This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

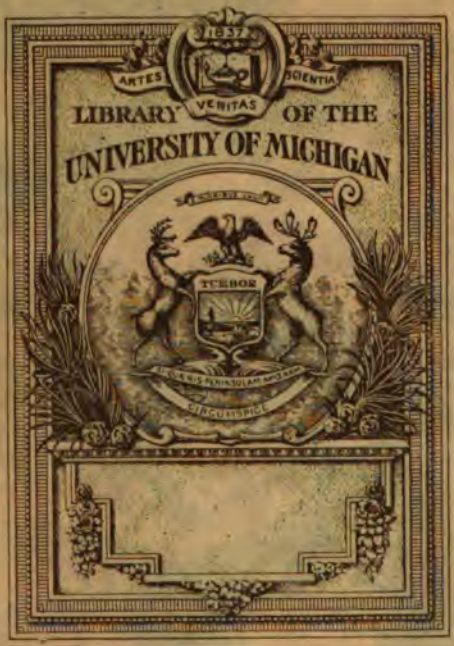
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A 589226



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Q
121
.S57

Digitized by Google

Digitized by Google

Segaud-Lafond, Jeune, Negociant

DICTIONNAIRE
DE
PHYSIQUE,

Par M. SIGAUD DE LA FOND, Professeur de Physique expérimentale, Membre de la Société Royale des Sciences de Montpellier; des Académies d'Angers, de Bavière, de Valladolid, de Florence, de Saint-Pétersbourg, &c. &c.

TOME SECOND.

A PARIS,
RUE ET HÔTEL SERPENTE.

M. DCC. LXXXI.
Avec Approbation, & Privilége du Roi.

Digitized by Google

Digitized by Google

DICTIONNAIRE
DE
PHYSIQUE.

DEC

DÉCANTER. Opération chymique & pharmaceutique, par laquelle on retire une liqueur de deſſus le dépôt qu'elle a formé par ſon ſéjour dans le vaiſſeau qui la contient. On la retire en inclinant ce vaiſſeau avec aſſez d'attention pour que les matières féculantes qui ſe ſont précipitées, ne ſoient point agitées & entraînées par le mouvement de la liqueur clarifiée. On ſe ſert ſouvent en phyſique de cette opération, pour obtenir, dans un état de clarté, de limpidité néceſſaire à l'expérience, nombre de diſſolutions qu'on y prépare.

DÉCHARGE, ſe dit en hydraulique d'un tuyau qui conduit au dehors l'eau qui ſeroit ſuperflue dans un baſſin, ou dans un réſervoir. On emploie

302323 Digitized by Google

ce moyen en physique lorsqu'on doit plonger dans une masse d'eau des corps de différens volumes, & qu'on veut éviter que l'eau élevée par l'immersion de ces corps ne s'épanche, en passant par-dessus les bords du vaisseau. On fait percer celui-ci d'un trou suffisamment grand, un peu au-dessous de son bord, & on adapte à ce trou un robinet qu'on ouvre au besoin, & on le décharge dans un second vaisseau destiné à cet effet. C'est une décharge de cette espèce que nous adaptons à notre cuve destinée à faire les expériences sur les différentes espèces d'air fixe (*Voyez* AIR). Souvent cette décharge est un tuyau adapté au trou dont nous venons de parler; & dans ce cas, la décharge est toujours prête, & l'eau s'évacue d'elle-même lorsqu'elle est arrivée à la hauteur de la décharge.

DÉCLINAISON, se dit de l'aiguille aimantée, & on appelle sa déclinaison la quantité dont elle s'éloigne du nord, soit à l'est, soit à l'ouest. (*Voyez* BOUSSOLE, AIMANT, AIGUILLE MAGNÉTIQUE).

DÉCLINAISON, se dit aussi de la distance réelle ou apparente du Soleil, d'une étoile, d'une planète, ou de tout point quelconque de la Sphère, à l'équateur, soit du côté du nord, soit du côté du sud. Consultez à ce sujet les Élémens d'Astronomie de M. *de la Lande*.

DÉCOCTION. Opération qu'on pratique pour extraire, par le moyen de l'eau bouillante, certains principes de différens corps, pris dans les trois règnes de la nature, mais particulièrement dans le règne animal & dans le végétal. Or, on conçoit facilement de là qu'elle

Digitized by Google

n'eſt point toujours praticable, ſur-tout lorſque ces corps contiennent des principes volatils qu'on voudroit retenir, & dont on auroit deſſein de ſaturer l'eau. Dans ce cas, il faut ſe contenter d'une ſimple macération, ou d'une infuſion, & faire cette opération dans des vaiſſeaux fermés, ſur-tout ſi on veut avoir recours à un certain degré de chaleur pour hâter l'opération & augmenter l'action du menſtrue aqueux qu'on emploie.

DÉCOMPOSITION *des forces*, (*Voyez* MOUVEMENT COMPOSÉ).

DÉCOMPOSITION, ſe dit encore en Chymie de la ſéparation des principes des corps. On doit diſtinguer cette opération de toute diviſion méchanique, qui n'opère point une véritable décompoſition, à quelque degré qu'elle ſoit portée. Quelque petites, en effet, quelque tenues qu'on imagine les parties qui naiſſent de la dernière diviſion d'un corps, opérée méchaniquement, ces parties jouiſſent des mêmes propriétés qui caractériſent ce corps. Suppoſons que ce ſoit une maſſe d'or ſuſceptible d'être diviſée au-delà de ce que l'imagination pourroit nous l'apprendre (*Voyez* DIVISIBILITÉ); les dernières parties de cette diviſion ſont autant de petites molécules d'or, qui jouiſſent ſéparément de toutes les propriétés qui caractériſent la maſſe entière. Il n'y a donc ici aucune véritable décompoſition. Le corps diviſé eſt de même eſpèce qu'il étoit avant la diviſion; mais il n'en eſt point ainſi d'une décompoſition; les principes ſont déſunis & ſéparés, & chacune des parties eſt d'une nature,

Digitized by Google

d'une eſpèce bien différente de celle du compoſé dont elle eſt extraite.

DÉCRÉPITATION. Décompoſition faite avec bruit de certains corps ſalins, tels que le ſel marin, le tartre vitriolé, &c., & occaſionnée par l'action du feu qui les ſaiſit, & qui réduit en vapeurs l'eau de leur cryſtalliſation (*Voyez* CRYSTALLISATION). On donne ſtrictement le nom de décrépitation à de petits pétillemens qui accompagnent cette décompoſition. Le même effet ſe fait encore remarquer lorſqu'on expoſe à un feu très-prompt & très-actif des argilles encore humides, des cailloux & quelques autres eſpèces de pierres; & il n'eſt pas toujours néceſſaire d'avoir recours à la volatiliſation de l'eau contenue dans ces corps, pour expliquer le phénomène de leur décrépitement. Il peut être occaſionné, & il l'eſt dans la plupart de ces dernières ſubſtances, par l'exploſion de l'air qui s'en ſépare bruſquement, & dont la ſéparation entraîne avec elle la décompoſition des corps.

DÉCRÉPIT. Ce terme s'entend de la vieilleſſe. C'eſt un état de deſſèchement de toutes les parties du corps; & quelque bien conſtitué qu'il ſoit, quelque régime qu'il obſerve, quelque ſain qu'on le ſuppoſe, cet état eſt abſolument dans l'ordre de la nature. Il provient de la ſolidité & de la rigidité qui arrive progreſſivement aux vaiſſeaux. Ils oppoſent alors une réſiſtance preſque inſurmontable aux fluides qui tendent à les parcourir. De-là la ſiccité, ſi on peut s'exprimer ainſi, de toute l'habitude du corps; de-là la conſommation de la graiſſe qui faiſoit auparavant la

Digitized by Google

plus grande partie de ſon volume ; de-là l'amaigriſſement général du corps ; de-là les tendons de la plupart des parties, mais particulièrement du poignet & du dos de la main, très-ſaillans, très-marqués & recouverts ſeulement d'une peau rude & écailleuſe ; de-là le racorniſſement & l'aminciſſement des parties cartilagineuſes, mais ſur-tout des cartilages intervertébraux, d'où réſulte une diminution ſenſible dans la longueur de la colonne vertébrale ; de-là le corps du vieillard beaucoup plus petit qu'antécédemment, & courbé en avant, ne préſente plus que la forme d'un ſquelette animé.

DÉCUSSATION. Point où pluſieurs rayons de lumière viennent ſe croiſer par l'effet d'une lentille qu'ils traverſent, ou d'un miroir concave qui les réfléchit & les réunit.

DÉFAILLANCE, ſe dit de la diminution des forces animales prêtes à s'éteindre. On doit diſtinguer cet état de celui de la *ſyncope*, qu'on doit regarder comme le plus haut degré de cette diminution.

DÉFLEXION. Terme peu uſité, mais dont on ſe ſert quelquefois en phyſique pour exprimer l'action par laquelle un corps ſe détourne de ſon chemin, en vertu d'une cauſe étrangère & accidentelle. Appliquée aux rayons de la lumière, cette expreſſion déſigne la même choſe que *Newton* a appellée *l'inflexion*, & d'autres Phyſiciens *la diffraction* des rayons. On remarque ce phénomène chaque fois que des rayons de lumière raſent un corps opaque. On voit qu'ils ne ſuivent plus la même ligne droite, mais qu'ils ſe détournent en ſe pliant, & qu'ils ſe plient

Digitized by Google

d'autant plus qu'ils ſont plus proches de ces corps. Conſultez à cet égard l'optique de *Newton* : ce phénomène avoit été découvert avant lui par le P. *Grimaldi*, mais perſonne avant *Newton* ne l'avoit auſſi-bien approfondi & développé d'une manière auſſi ſatisfaiſante.

DEGEL. Effet de la température de l'air qui ramène la glace à l'état de liquidité, (*Voyez* GLACE).

Pour ſe former une juſte idée de cette opération, il eſt important de connoître les phénomènes qui l'accompagnent : perſonne ne les a étudiés avec plus de ſoin & ne les a mieux ſaiſis que M. *de Mairan*. On les trouvera très-bien expoſés dans un ouvrage qu'il publia en 1749, intitulé : *Diſſertation ſur la Glace*. On y trouvera en même-tems pluſieurs conjectures ingénieuſes, mais que nous laiſſons de côté, comme peu ſuſceptibles d'être analyſées, & qu'on lira avec plaiſir dans l'ouvrage de ce célèbre Académicien.

La glace, dit-il, miſe ſur une aſſiette d'argent, moins froide qu'elle, fond plus vîte que ſur la paume de la main, parce que la glace, dit M. *de Mairan*, s'applique plus exactement à la ſurface polie du métal. Si les points d'attouchement ſont une des cauſes qui produit la fuſion de la glace, & que cette fuſion s'opère d'autant plus promptement, que ces points d'attouchement ſont plus multipliés, on ne doit donc point être ſurpris qu'un morceau de glace paſſé dans un vaiſſeau rempli d'air acide vitriolique, d'air acide marin, d'air alkalin, où il eſt touché par tous les points de ſa ſurface, s'y

Digitized by Google

fonde avec la plus grande rapidité. Mais pourquoi le même phénomène ne ſe fait-il pas remarquer, lorſqu'on fait paſſer un morceau de glace dans un vaiſſeau rempli de toute autre eſpèce d'air, tel que l'air ordinaire, l'air fixe, l'air nitreux? (*Voyez* AIR).

La glace, continue M. *de Mairan*, fond encore plus vîte ſur le cuivre que ſur les autres métaux; & ſur un fer à repaſſer, que ſur un fer ordinaire; & on peut ajouter ici, que le cuivre jaune eſt celui de tous les métaux que la chaleur dilate le plus.

La glace ſe fond beaucoup plus lentement qu'elle ne s'eſt formée. Elle commence à ſe fondre par la ſurface; ainſi au lieu que l'eau ſe gèle du centre à la circonférence, elle ſe dégèle de la circonférence au centre. La cauſe du dégel, ou mieux l'explication de ce phénomène dépend en partie de celle qu'on embraſſe pour concevoir la formation de la glace: auſſi faiſons-nous concourir à cet effet non-ſeulement l'augmentation de la chaleur, mais encore la précipitation des particules nitreuſes & ſalines qui nagent plus abondamment dans l'atmoſphère dans le tems où le froid ſe fait vigoureuſement ſentir. Les vents chauds du ſud y concourent encore, & nombre de cauſes congénères relatives aux circonſtances qui ſe préſentent à expliquer, lorſqu'on veut rendre raiſon de tous les phénomènes qui ont rapport au dégel, (*Voyez* GLACE).

DÉGLUTITION. Fonction naturelle de l'économie animale, par laquelle les alimens mâchés ou rendus preſque fluides par quelque procédé que ce ſoit, & ceux qui ſont naturellement

Digitized by Google

liquides, ſont portés de la bouche dans l'œſophage, pour parvenir de-là dans l'eſtomach, où ils doivent ſubir l'acte de la digeſtion pour ſe convertir en chyle & ſervir d'aliment au corps. Le méchaniſme de cette opération eſt on ne peut plus ſimple & plus facile à ſaiſir.

Les alimens que nous prenons, après avoir été ſuffiſamment hâchés par les dents inciſives, percés & déchirés par les canines, & broyés par les molaires (*Voyez* DENTS), aſſez humectés, pénétrés, ramollis par les ſucs ſalivaires (*Voyez* SALIVE), ſont convertis en une eſpèce de pâte qui ſe trouve alors éparſe dans toute la capacité de la bouche, en dehors & en dedans des gencives. Cette pâte eſt alors ramaſſée & comme recueillie par le concours de l'action des muſcles des lèvres, des joues & de la langue, douée de la faculté de ſe mouvoir en toutes ſortes de ſens, (*Voyez* LANGUE).

Ainſi réunie ſur le dos de la langue, celle-ci s'élargit, de manière qu'elle devient contiguë aux deux côtés de la mâchoire; elle élève alors ſa pointe vers le palais & devient un peu concave pour former comme une eſpèce de cuiller. Agiſſant alors particulièrement par ſa pointe, elle preſſe la pâte alimentaire & la pouſſe vers ſa baſe au-delà de l'arcade du voile du palais. Là ſe préſente l'entrée de l'œſophage, naturellement liſſe & coulante par la quantité de mucoſités dont elle eſt continuellement abreuvée. La pâte ou le bol alimentaire ſe trouve donc alors porté contre l'épiglotte (*Voyez* ŒSOPHAGE), toujours élevée dans ſa ſituation naturelle par ſon propre reſſort & par quelques ligamens par-

Digitized by Google

ticuliers qui l'attachent à la baſe de la langue.

L'épiglotte preſſée s'abaiſſe ſur l'ouverture de la glotte, dont elle ferme l'entrée, en formant une eſpèce de pont, par-deſſus lequel le bol alimentaire ſe porte dans l'œſophage. Alors par l'action congénère de pluſieurs muſcles, l'os hyoïde & conſéquemment la baſe de la langue qui y eſt attachée, s'élèvent. Le voile du palais élevé lui-même par ce mouvement, fait pour empêcher le retour des alimens, ferme le paſſage vers les arrières-narines, & la pâte alimentaire reçoit le mouvement qui lui convient pour ſe porter à ſa deſtination, à l'aide de la contraction ſucceſſive des différentes parties de l'œſophage, qui dépend elle-même de l'action de pluſieurs muſcles que nous ne développerons point ici, pour ne point entrer dans un détail anatomique trop difficile à ſaiſir à la plupart de nos Lecteurs.

La déglutition des fluides nous préſente quelques différences à obſerver dans le méchaniſme que nous venons d'expoſer. On remarque que pour avaler ceux-ci, ſur-tout ſi on veut le faire d'un trait, qu'on inſpire l'air qui remplit naturellement toute la capacité de la bouche, & on y forme comme une eſpèce de vuide. C'eſt de cette manière que ſe comportent les animaux qui boivent, ayant la tête plus baſſe que la poitrine. Ils pompent par ce moyen la liqueur qu'ils veulent avaler. Si on boit par ſimple effuſion de la liqueur dans la bouche, les muſcles ſe contractent fortement contre les gencives, & la bouche étant fermée, la langue diſpoſée en canal, ſa pointe élevée contre la voûte du pa-

Digitized by Google

lais, la glotte se ferme exactement, & le liquide, qui n'est pas susceptible d'agir en masse contre l'épiglotte pour l'abaisser, & qui élude la pression de la langue, coule le long de deux espèces de rigoles pratiquées à la base de l'épiglotte, & parvient à l'œsophage d'où il coule naturellement dans l'estomach. Le voile du palais qui reste abaissé pendant cette action, & la luette qui descend vers les racines de l'épiglotte, d'autant plus que le larinx se trouve alors élevé par l'action de ses muscles, sert beaucoup à détourner le liquide à droite & à gauche, & à l'empêcher de remonter par-devant & par-dessus l'épiglotte.

La facilité avec laquelle les liquides passent par les arrières-narines; pour peu qu'on expire en buvant, ce qui arrive lorsqu'on vient à rire ou à tousser dans ce moment, semble confirmer l'abaissement du voile du palais pendant l'acte de la déglutition des liquides, & prouve que ce voile n'est point alors relevé, comme il l'est dans la déglutition des alimens.

DEGRÉ. (*Voyez* CERCLE, SPHÈRE).

DÉJECTION. Fonction de l'économie animale par laquelle les excrémens sont portés au-dehors. Nous ne considérerons ici que le simple méchanisme de cette opération, & nous abandonnerons aux Médecins le soin d'examiner en combien de manières cette opération peut être lésée, la nature des excrémens & les inductions ou les prognostics qu'on en peut tirer, soit dans l'état de santé, soit dans l'état de maladie.

Tout le monde sait que les excrémens ne sont autre chose que le marc, la partie fibreuse des

Digitized by Google

alimens, mêlée d'une petite quantité de chyle échappé à l'action des veines lactées répandues dans les intestins grêles, & à quelques portions les plus grossières des sucs digestifs qui ont servi à la digestion de ces alimens & à la préparation du chyle. Or, les alimens ayant été digérés par l'action successive des parties qui concourent à opérer la digestion (*Voyez* DIGESTION), il ne reste plus qu'un composé de fibres solides rompues, déchirées, qui ont résisté à une division ultérieure, & qui se traînent dans la longueur des gros intestins, avec la portion surabondante des liquides dont elles restent abreuvées; les tuniques de ces intestins plus fortes & plus épaisses que celles des intestins grêles (*Voyez* INTESTINS), parce qu'elles sont destinées à agir sur des matières plus grossières, plus résistantes, expriment de plus en plus de ce marc grossier les parties alimentaires qu'il entraîne avec lui. Ces parties sont pour ainsi dire pompées & portées dans les routes de la circulation, à l'aide de quelques vaisseaux lactés qui se trouvent encore épars dans cette portion du canal intestinal; de sorte que ce marc, ce résidu grossier parvient à l'extrémité du canal intestinal, presqu'entièrement dépouillé de parties nutritives ou de suc alimentaire. Arrivés en cet endroit, à la faveur des mucosités dont les gros intestins sont comme tapissés, les excrémens s'arrêtent dans la partie du rectum la plus voisine de l'anus, où ils sont retenus par le sphincter de cette ouverture, dont les fibres orbiculaires sont naturellement contractées : pendant le séjour qu'ils y font, il s'y en amasse une quantité sura-

Digitized by Google

bondante, ils y ſubiſſent un degré de putréfaction qui développe les parties groſſières & irritantes de la bile qu'ils ont entraînées avec eux; & l'acrimonie de ces parties, jointe au volume de la matière, excite une irritation dans les tuniques muſculeuſes de la portion du canal inteſtinal avec laquelle ils ſont en contact. Cette irritation met en contraction ce canal: il ſe reſſerre vers ſa partie ſupérieure, & comprime les matières qui ſont au-deſſous. De-là ces matières ne pouvant rétrograder, elles agiſſent contre le ſphincter de l'anus, & elles le forcent à leur livrer paſſage. Alors pluſieurs cauſes ſe réuniſſent & concourent à l'expulſion de la matière fécale. Le diaphragme, les muſcles du bas-ventre, l'air retenu dans le poumon, l'augmentation de la capacité de la poitrine, d'où ſuit néceſſairement la diminution de celle du bas-ventre, tout ſe prête à cette opération, & les excrémens s'évacuent, & par l'effort qui les pouſſe au-dehors, & par leur propre poids, & à la faveur de la diſpoſition du rectum, dont la poſition eſt preſque perpendiculaire, & dont la ſurface liſſe, unie, eſt dépourvue de valvules. Le canal inteſtinal évacué, le ſphincter de l'anus ſe referme naturellement par l'élaſticité de ſes fibres, & les choſes reviennent à leur premier état, juſqu'à ce que de nouveaux excrémens aſſez abondamment amaſſés l'obligent à s'ouvrir de nouveau.

DÉLIQUESCENCE. On déſigne par cette expreſſion une propriété qu'on remarque dans certains corps de s'emparer de l'humidité de l'air, & de ſe réſoudre en liqueur. Cette propriété ne ſe fait obſerver que dans les ſubſtances ſalines,

Digitized by Google

ou dans celles qui contiennent assez abondamment de principes salins susceptibles de cette propriété. Elle dépend de l'affinité singulière qui se trouve entre les sels & l'eau; aussi remarque-t-on qu'elle n'obtient jamais mieux son effet que dans les substances salines les moins composées. Les acides & les alkalis qui sont les sels les plus simples, sont en même-tems ceux qui sont les plus déliquescens. On remarque encore cette propriété dans certains sels neutres, dont la base est une substance non saline, ce qui vient de la foible union de leurs principes. L'acide qui entre dans leur composition n'est pas tellement uni à sa base non saline, qu'il en soit parfaitement saturé, & qu'il ne développe encore très-bien son action sur l'humidité avec laquelle il peut être en contact, lorsqu'il est exposé à l'action libre de l'air.

DÉLIQUIUM. On donne assez communément ce nom à un corps solide résous en liqueur par l'humidité de l'air dont il s'est chargé. De-là l'expression générale, *tomber en déliquium ou en défaillance*; ce qui se dit particulièrement du sel de tartre qui absorbe puissamment l'humidité de l'atmosphère, & se résout en liqueur qu'on appelle quoiqu'improprement *huile de tartre par défaillance*.

DÉMANGEAISON. Sensation particulière de la peau qui consiste dans un ébranlement des houpes nerveuses dont elle est parsemée. Tant que cet ébranlement est léger, la démangeaison est supportable & son sentiment est agréable. Vient-il à augmenter, soit par une cause interne, soit par une cause externe, la démangeaison se

Digitized by Google

change en un chatouillement, & cette ſenſation eſt encore agréable lorſqu'elle n'eſt pas trop long-tems ſoutenue ; mais ſi ce chatouillement perſiſte trop long-tems, ou s'il vient à acquérir de nouveaux degrés d'intenſité, les nerfs trop tendus, trop tiraillés excitent un ſentiment trop vif, qui devient bientôt importun & difficile à ſouffrir.

DEMI-MÉTAUX. On donne ce nom à certaines ſubſtances qui ſe trouvent dans les entrailles de la terre, où elles ſont minéraliſées à la façon des métaux. Ils poſſèdent comme eux les propriétés métalliques. Ils en ont la peſanteur, l'opacité & l'éclat ou le brillant : mais ils en diffèrent en ce qu'ils ne ſont ni fixes ni ductiles. On compte communément cinq demi-métaux, ſavoir le régule d'antimoine, le zinc, le biſmuth, le régule de cobalt & le régule d'arſenic.

Grande diſpute entre les Chymiſtes & les Naturaliſtes pour ſavoir ſi le mercure doit être rangé dans la claſſe des métaux, ou dans celle des demi-métaux. Les opinions ſont partagées à cet égard, & il paroît qu'on eſt également dans l'erreur de part & d'autre ; car cette ſubſtance mérite une claſſe à part & paroît unique dans ſon eſpèce.

Ceux qui regardent le mercure comme un demi-métal, remarquent qu'à l'exception de la fixité & de la ductilité, il jouit de toutes les propriétés métalliques. Ceux qui le rangent dans la claſſe des métaux, prétendent que s'il manque de ductilité, il a cela de commun avec les métaux eux-mêmes, lorſqu'ils ſont fondus & qu'ils demeurent ſuffiſamment pénétrés de matière ignée pour reſter

Digitized by Google

dans un état de liquidité. Or, disent-ils, la température habituelle de l'atmosphère, produit à l'égard du mercure, ce que produit sur les autres métaux un degré plus éminent de chaleur. De-là nous l'avons, disent-ils, dans un état coulant ; mais si nous lui faisons subir un degré de froid assez actif, & tel que celui auquel il fut exposé par les Académiciens de Pétersbourg, il perdra cette liquidité ; & il deviendra solide & ductile. Tout va bien jusqu'ici, mais nous ne connoissons point de moyens de le rendre fixe & de lui faire perdre cette volatilité qui ne convient point à un métal, & c'est-là la raison sur laquelle nous nous fondons pour en faire un être à part & le séparer de la classe des métaux & des demi-métaux.

DENSITÉ. On entend par cette expression la quantité de matière que contient un corps sous un volume donné. De-là on dit qu'un corps est plus dense, lorsqu'il contient une plus grande quantité de matière sous le même volume. Or, comme le poids d'un corps dépend de la quantité de matière qu'il renferme, son poids augmente donc en raison de sa densité, toutes choses égales d'ailleurs. Le poids d'un corps considéré sous ce rapport se nomme son poids relatif, ou sa pesanteur spécifique. Ainsi on dit qu'un corps a plus de pesanteur spécifique qu'un autre, lorsqu'il pèse davantage que ce dernier sous le même volume.

On conçoit facilement, & c'est même un axiome général, que les corps de même densité ont la même masse, ou contiennent la même quantité de matière sous le même volume ; d'où

Digitized by Google

il ſuit que les volumes étant égaux, les denſités ſont comme les maſſes ou comme les poids; d'où il ſuit encore que les denſités étant les mêmes, les maſſes ſont comme les volumes, & conſéquemment les poids des corps de même denſité ſont entr'eux comme leurs volumes. On doit donc dire en général que les maſſes ou les poids de deux corps donnés, ſont entr'eux en raiſon compoſée de leurs denſités & de leurs volumes; d'où il ſuit que les maſſes ou les poids étant les mêmes, les denſités ſont en raiſon inverſe des volumes. On doit donc dire en général que les denſités de deux corps ſont entr'elles en raiſon compoſée de la directe des maſſes & de l'inverſe de leurs volumes.

DENTS. Tout le monde connoît en général la figure, la poſition & les uſages de ces oſſelets précieux dont l'Auteur de la nature a gratifié l'homme & la plupart des animaux; mais le Phyſicien doit porter ſes vues plus loin, & il trouve ici matière à une ſpéculation curieuſe & digne de ſes méditations.

L'homme & la plupart des animaux ont deux rangs de dents, l'un à la mâchoire ſupérieure & l'autre à la mâchoire inférieure. Pour ne parler que de celles qui appartiennent à l'homme, on ne compte que trente-deux dents dans l'adulte, ſeize à chaque mâchoire. Elles y ſont implantées dans des cavités oſſeuſes qu'on appelle les *alvéoles*, où elles ſont affermies par une articulation que les Anatomiſtes appellent *gomphoſe*: mais nous croyons devoir laiſſer de côté la partie anatomique pour nous occuper plus particulièrement de tout ce qui peut nous conduire

Digitized by Google

duire à admirer la ſageſſe de la nature dans ſes cauſes finales.

On diviſe les dents en trois claſſes : les *inciſives*, les *canines* & les *molaires* ; les premières ſont au nombre de quatre, placées à la partie antérieure de chaque mâchoire ; ſuivent enſuite d'avant en arrière quatre dents canines, deux à chaque mâchoire, & vingt dents molaires qui complettent le nombre des dents de l'adulte. Les canines commencent à paroître vers le ſeptième, le huitième & le neuvième mois. Il en paroît d'abord une à la mâchoire inférieure, enſuite une autre à la mâchoire ſupérieure, & ainſi de ſuite. Or, on doit admirer ici la ſageſſe de la nature dans ce retard qu'on remarque à la formation des parties néceſſaires à la conſtitution du corps de l'homme. Les enfans ſont privés, comme on le voit, juſqu'à un certain âge de leurs dents, parce qu'ils ne pourroient s'en ſervir juſqu'à cette époque que pour ſe bleſſer eux-mêmes, ou pour bleſſer leur mère. Elles ne commencent donc à paroître chez eux qu'au moment où ils ſont à portée de s'en ſervir pour prendre une nourriture ſubſtancielle & pour parler. Il eſt rare que les canines diffèrent de paroître au-delà du terme que nous avons indiqué, & encore plus rare de voir des enfans apporter une ou deux dents en naiſſant. *Marcus Curius Dentatus* & *Cneius Papirius Carbo*, ſont les ſeuls dont l'Hiſtoire faſſe mention, qui ſoient venus au monde avec toutes leurs dents. *Louis XIV* naquit avec une partie des ſiennes ; mais ce ſont de ces faits extraordinaires qui ne détruiſent point la loi générale qu'ils contrarient. Dès que les canines ſont

Digitized by Google

hors de leurs alvéoles, la *dentition* s'arrête pendant deux ou trois mois, après lesquels on voit paroître les dents incisives. Elles sortent une à une de chaque côté des mâchoires. Quelquefois il en sort deux en même-tems, & on regarde alors cette opération comme très-laborieuse.

On ne compte communément que deux dents canines à chaque mâchoire, une de chaque côté. Elles sont en plus grand nombre dans les animaux voraces, tels que les loups, les lions. On a cependant vu quelques personnes qui en avoient deux à droite, ou deux à gauche. Les anciens qui tiroient des augures de tout, regardent le premier de ces deux phénomènes comme un présage de bonheur, & le second comme un présage de malheur, ainsi que *Pline* l'observe par rapport à *Agrippine*, mère de *Néron*.

Ces dents sont implantées très-profondément dans leurs alvéoles, & reçoivent quelques rameaux des nerfs de l'œil qui sortent par les trous orbitaires. De-là le vulgaire les nomme les dents *œilleres*; ou *les dents de l'œil*, & croit qu'il est très-dangereux de les arracher. Il est des cas, à la vérité, où cette extirpation peut devenir dangereuse dans ses suites.

Les dents qui suivent les canines se nomment *molaires*, eu égard à leur figure & à leur usage. Il en paroît une à chaque mâchoire & de chaque côté, vers le seizième, le dix-septième ou le dix-huitième mois. C'est alors que l'enfant est en état de prendre une nourriture plus solide, & qu'on peut le sevrer sans aucun risque. Vers l'âge de deux ans, on voit pousser quatre nouvelles dents molaires, & quatre autres vers la septième an-

Digitized by Google

née ; ce qui fait en tout vingt-huit dents, qui est le nombre des dents qu'on compte communément jusqu'environ l'âge de vingt-cinq ans. Les quatre dernières qui complettent le nombre de trente-deux, sont connues sous le nom de *dents de sagesse*, parce qu'elles paroissent ordinairement fort tard. On a des exemples de personnes en qui ces dents n'ont commencé à percer que vers la quatre-vingtième année.

Il est quelquefois très-dangereux de tirer les dents molaires supérieures. On peut alors emporter avec elles le fond de l'alvéole, ainsi qu'une lame osseuse très-mince qui recouvre le sinus maxillaire. Cet accident est toujours accompagné d'un déchirement de la membrane pituitaire ; ce qui occasionne une inflammation, un ulcère à cette membrane.

On distingue trois parties dans chaque dent ; le corps, le collet & la racine. Le corps est la partie hors de l'alvéole. Cette partie exposée aux impressions de l'air, se fût bientôt corrompue, si l'Auteur de la Nature n'eût paré à cet inconvénient, en la recouvrant d'un émail très-dur & très-insensible. Cet émail est composé de fibres parallèles, & de vaisseaux qui y portent une matière propre à son accroissement. Aussi remarque-t-on, non que les dents croissent dans l'adulte, comme on l'avoit cru avant les observations de M. *de la Hire*, mais que l'émail s'allonge, lorsque rien ne s'oppose à cet allongement. C'est ce qu'on observe communément après la chûte ou la perte d'une dent. Celle qui lui répond & qui appartient à l'autre mâchoire, devient plus longue.

Digitized by Google

Le collet de la dent eſt une eſpèce d'étranglement embraſſé par la gencive. La racine véritablement oſſeuſe eſt revêtue d'un périoſte, & implantée dans l'alvéole. Les molaires ont pour l'ordinaire deux ou trois racines. On remarque aux extrémités des dents un petit trou qui donne entrée à un nerf, une artère & une veine qui ſe prolongent dans l'intérieur de la dent, qu'on appelle ſa partie *bulbeuſe*.

Il ſurvient quelquefois des dents doubles. Celles-ci ſe font aiſément jour dans les enfans, mais leur ſortie eſt très-douloureuſe dans les adultes, & il paroît quelquefois dangereux de la favoriſer, par l'inciſion qu'on a coutume de faire alors aux gencives. *Tulpius* rapporte dans ſes Obſervations de Médecine, qu'un homme, à cette occaſion, fut attaqué d'une fièvre violente, accompagnée d'inſomnie & de délire, & qui ne le quittèrent qu'à la mort.

L'uſage des dents ſe déduit aſſez bien de la forme qu'elles ont, & de leur poſition dans la bouche. Celles de devant, les inciſives, ſont des os plats, tranchans par leurs extrémités, poſées les unes à côté des autres, & formant par leur réunion un arc de cercle, qui eſt comme la meſure des morceaux qu'il faut couper. Les ſupérieures & les inférieures forment par leur réunion une eſpèce de tenaille qui ſaiſit, embraſſe & ſerre les ſolides dont on veut ſe nourrir. Inciſés & coupés par cette première opération, ils ſont encore lacérés, percés par les inégalités qui ſe trouvent ſur le tranchant de chacune de ces dents.

Les canines qui ſouvent ſont pointues, afin

Digitized by Google

qu'elles s'enfoncent facilement dans les alimens qui font quelque réſiſtance à leur ſéparation, ſont un peu éloignées de la partie antérieure de la mâchoire, où la force du levier eſt moindre. Auſſi la Nature, qui dirige avec ſageſſe l'homme dans toutes ſes opérations méchaniques, lui apprend-elle qu'il faut placer ſur le côté de la bouche, & ſur ces dents les alimens durs que les inciſives ne peuvent diviſer. Les pointes des canines qui s'enfoncent alors dans ces alimens, en retiennent une partie, tandis que la main emporte le reſte.

Ces alimens coupés par les dents antérieures, doivent être broyés & triturés. Il faut pour cela des ſurfaces larges, dures & raboteuſes, & c'eſt auſſi la forme des dents molaires ſur leſquelles ils ſont naturellement portés. Ces dernières ſe terminent extérieurement par une ſurface aſſez large & fort inégale, & font par leur réunion de haut & de bas l'office de deux meules entre leſquelles les ſolides à broyer ſe trouvent engagés.

DENT, ſe dit en méchanique des parties ſaillantes qu'on remarque à la circonférence d'une roue. Ces dents agiſſent ſur les aîles des pignons qu'elles doivent faire tourner, & c'eſt particulièrement de la forme régulière & convenable qu'on donne à ces dents, que dépend la régularité des mouvemens de ces ſortes d'engrainages. Perſonne avant M. *de la Hire* n'avoit fait cette obſervation ſi importante en méchanique; on s'étoit contenté juſqu'à cette époque de donner à un rouage toute la liberté poſſible, mais il s'en falloit beaucoup qu'il répondît par cela ſeul à l'intention du Méchanicien. Quelqu'important néan-

Digitized by Google

moins que fût alors le travail de M. *de la Hire*, il étoit bien imparfait. Ce ne fut qu'en 1733 que M. *le Camus* traita cette matière d'une manière beaucoup plus exacte, & nous renvoyons au savant Mémoire de ce célèbre Académicien ceux qui ont intérêt de connoître parfaitement cet objet.

DÉPART. Opération chymique ou métallurgique, par laquelle on sépare l'or de l'argent dans une masse composée de ces deux sortes de métaux. Cette opération, l'une des plus importantes en Orfévrerie, est fondée sur les loix des affinités (*Voyez* AFFINITÉ), qui démontrent que l'or & l'argent ne sont point dissolubles par un même menstrue. De-là si on applique à une masse mélangée d'or & d'argent un menstrue qui soit propre à attaquer ce dernier métal, il le dissoudra, & il laissera l'or intact.

Or, la chymie nous fournit trois moyens de faire cette opération; l'une plus facile, plus usitée se fait par l'intermède de l'eau-forte qui dissout très-bien l'argent sans altérer l'or; & comme ce procédé est le plus en usage, on lui conserve le nom de *départ*. Le second, moins usité, plus embarrassant & plus difficile à exécuter, s'appelle *départ concentré*; il se fait par voie de cémentation. C'est un mêlange de briques pilées & tamisées, de vitriol verd calciné au rouge & de sel commun qu'on emploie à cet effet. Le troisième moyen se nomme le *départ sec*; il se fait avec le soufre. Ceux qui seront curieux de connoître ces opérations pourront consulter les livres de métallurgie qui en font mention, & particulièrement l'excellent Dictionnaire de Chymie de M. *Macquer*.

Digitized by Google

DÉPENSE, se dit en hydraulique de la quantité d'eau fournie dans un tems donné. On en distingue de deux espèces, *la naturelle* & *l'effective*. La première est celle que produiroient les eaux jaillissantes, si leur conduite & leurs ajutages n'étoient point sujets à des frottemens qu'on ne peut éviter. *L'effective* est celle qu'on découvre par l'expérience. Or, il faut toujours compter cette dépense par la sortie de l'ajutage & non par la hauteur des jets.

Les dépenses des jets provenans d'un réservoir de même hauteur, mais dont les ajutages ont différentes sorties, sont entr'elles en raison doublée des diamètres de leurs ajutages. Celles qui sont produites par des réservoirs de différentes hauteurs, mais dont les ajutages ont la même sortie, sont en raison sous-doublée de ces hauteurs. D'après ces deux loix générales, il est facile de calculer la dépense des eaux dans les deux circonstances indiquées.

DÉPHLEGMATION. Opération par laquelle on enlève à un corps l'eau surabondante qu'il contient. Cette opération peut se faire par une simple évaporation ou par voie de distillation. (Voyez *ces deux mots*).

DÉRIVATION. Terme consacré en médecine pour exprimer le cours des humeurs détournées d'une partie vers une autre. C'est dans ce sens qu'on regarde quelquefois la saignée comme dérivative. C'est dans ce sens que les bains, les fomentations sur certaines parties, les ventouses, les sétons, les cautères, &c. doivent être regardés comme des remèdes dérivatifs. Ils servent à faciliter la dérivation des humeurs vers

Digitized by Google

une partie, & à diminuer leur affluence sur d'autres qu'il est important de préserver de l'action de ces humeurs surabondantes.

DÉTONNATION. On entend en physique & en chymie par détonnation, une explosion qui se fait avec fracas, par l'inflammation subite d'une matière combustible. C'est dans ce sens qu'on dit que la poudre à canon, la poudre fulminante, l'or fulminant, &c. détonnent. Or, comme le nitre joue le plus grand rôle dans ces sortes d'opérations, on ne pourra les expliquer convenablement & en rendre raison, qu'on ne connoisse parfaitement la théorie de la détonnation du nitre, sur laquelle les sentimens des Chymistes sont encore partagés, & le sont d'autant plus actuellement, que les nouvelles expériences faites sur les airs de différentes espèces qu'on vient de découvrir, semblent fournir une nouvelle théorie qui mérite d'être étudiée. On lira cependant avec plaisir la théorie que M. *Macquer* vient de développer d'une manière fort intéressante, dans la dernière édition de son Dictionnaire de Chymie. Il prétend que cet effet dépend de l'inflammation & de la décomposition subite de l'acide du nitre au moment où il est en contact immédiat avec des substances combustibles, dont le phlogistique est dans un état d'ignition, ou lorsque le nitre lui-même est amené à ce dernier état. Il prétend donc qu'il s'engendre ici un soufre nitreux, beaucoup plus inflammable que le soufre vitriolique, & que c'est à la génération & l'inflammation de ce soufre qu'est dû immédiatement le phénomène dont il est ici question. Il faut lire dans l'ouvrage même de ce célèbre Académicien les preuves qu'il apporte de son opinion.

Digitized by Google

DÉVIATION, ſe dit en général de tout détour que prend un corps, en s'écartant de ſa direction naturelle.

DIABETE. Nom qu'on donne en phyſique à une eſpèce de verre dont la coupe, la tige & la patte ſont percées, pour recevoir la branche d'un ſyphon (*Voyez* SYPHON). On donne différentes formes à ces ſortes de ſyphons. Voici les deux plus ordinaires.

Dans la première, on implante à travers la coupe un tube ouvert à ſes deux extrémités, & on le maſtique exactement à cette ouverture, pour que la liqueur qu'on doit mettre dans le verre, ne puiſſe couler le long des parois extérieures de ce tube, & s'évacuer ſous la patte du verre. On a ſoin que ce tube n'arrive point juſqu'à la hauteur du bord du verre, mais qu'il ſoit de quelques lignes plus bas. On le recouvre d'un ſecond tube fermé hermétiquement par le haut. Celui-ci doit porter irrégulièrement ſur le fond du vaiſſeau, & doit laiſſer un eſpace libre à la liqueur pour qu'elle puiſſe s'élever & monter entre les deux tubes.

Cela fait, on remplit ce verre d'une liqueur quelconque, & elle y ſéjourne tant que ſon élévation dans le verre n'arrive point juſqu'à la hauteur de l'orifice du tube intérieur. Mais vient-elle à gagner cette hauteur, & à paſſer par deſſus cet orifice, elle s'écoule par ce tube & le verre s'évacue entièrement, à moins qu'on n'enlève le tube extérieur. On trouvera l'explication de ce phénomène à l'article Syphon. C'eſt au même méchaniſme, à la même cauſe qu'il faut rapporter l'effet de la ſeconde eſpèce de diabète, dont voici la deſcription.

Digitized by Google

On fait tourner un tube de verre en forme d'anneau non fermé ; l'une des extrémités de cette espèce d'anneau, se courbe sur elle-même & forme une tige verticale, telle qu'on peut l'observer en *a*, *b*, *c*, *d*, (pl. 1, fig. 1). On fait passer cette tige à travers la coupe du verre où on la mastique en *c*. On verse de l'eau ou toute autre espèce de liqueur dans le verre ; cette liqueur s'élève par l'ouverture de l'anneau & monte dans la courbure, qui fait l'office d'un tube communiquant. En le supposant non capillaire, elle s'y élève à niveau de la hauteur à laquelle elle se trouve élevée dans le verre, & elle y séjourne tant que cette hauteur n'excède point le dessus de la crosse de l'anneau : mais cette hauteur vient-elle à excéder la crosse de l'anneau, la liqueur se précipite par la branche *b*, *c*, *d*, & le verre s'évacue entièrement.

DIAGONALE. Ligne droite tirée d'un des angles à l'angle opposé d'un quarré, ou d'un quarré-long, autrement dit un *parallélogramme*.

DIAMANT. Nous ne parlerons de cette substance précieuse qu'à raison des nouvelles expériences & des nouvelles découvertes qui la concernent & qui méritent d'être connues du Physicien. Nous dirons seulement en général que le diamant est la plus dure, la plus transparente de toutes les pierres précieuses ; qu'il réfracte & qu'il décompose parfaitement les rayons de la lumière ; que frotté dans l'obscurité, il jette une lumière phosphorique, ou mieux électrique, qui n'avoit point été ignorée de *Boyle* & de tous les Physiciens qui sont venus après lui. Mais nous insisterons particulièrement sur sa volatilité an-

Digitized by Google

noncée dès le siècle dernier, d'après les expériences faites par les ordres du Grand-Duc de Toscane *Cosme III*, & répétées plusieurs années après à Vienne par l'Empereur *François I.* Cette singulière propriété du diamant, laissée près d'un siècle dans l'oubli, fut constatée en France de la manière la moins incontestable par M. *Darcet*, Professeur de Chymie au Collége royal. Occupé à soumettre à l'action d'un feu violent, dans des fours de porcelaine, quantité de substances, il imagina de répéter les expériences du Grand-Duc de Toscane; & à cet effet il mit plusieurs diamans dans des creusets de porcelaine fermés plus ou moins exactement; il en renferma dans des boules faites de la pâte même de la porcelaine, & tous se volatilisèrent & disparurent, sans laisser aucun vestige de leur passage, même à travers les boules de porcelaine. Il éprouva encore que cette opération n'exigeoit ni un feu très-violent, ni très-long-tems continué; ce qui met cette opération à la portée de tous les Amateurs. Il ne faut pour cela que le feu d'un fourneau ordinaire, pourvu qu'il tire un peu fortement. Elle fut répétée avec toute l'attention qu'elle mérite, le 26 Juillet 1771, dans le laboratoire de M. *Macquer*, en présence de MM. *Rouelle*, *Darcet*, & de plusieurs Amateurs qui furent invités. Le diamant qu'on soumit à cette expérience, fourni par M. *Godefroi de Villetaneuse*, étoit taillé en brillant: il étoit très-beau & sans défaut. Il pesoit $\frac{1}{2}$ de karat. Il fut mis sur une coupelle de terre blanche fine, très-réfractaire, & le tout fut posé pendant quelques minutes à la porte de la mouffle d'un fourneau à vent qu'on

Digitized by Google

avoit eu ſoin d'allumer d'avance. M. *Macquer* pouſſa enſuite la coupelle & le diamant au fond de la mouffle dont il ferma la porte.

Inſtruit par les obſervations de M. *Darcet* qu'il ne falloit point un feu très-violent pour opérer la deſtruction du diamant, & deſirant ſaiſir toutes les circonſtances de cette deſtruction, M. *Macquer* n'avoit fait mettre qu'un tuyau de deux pieds à ſon fourneau, de ſorte que le degré de feu n'excédoit point de beaucoup, comme il l'obſerve très-bien, celui qui eſt néceſſaire pour fondre le cuivre rouge. Le diamant expoſé à ce degré de chaleur pendant l'eſpace de vingt minutes, M. *Macquer* retira la capſule, & fit obſerver le diamant à tous les ſpectateurs. Il parut d'un rouge plus ardent & plus lumineux que la capſule, & plus gros qu'avant d'avoir été chauffé : cette dernière ſingularité ayant engagé à l'examiner de plus près, il parut tout enveloppé d'une petite flamme légère & comme phoſphorique, que la plupart des ſpectateurs diſtinguèrent & obſervèrent parfaitement. Ce fut la première fois que ce phénomène fut obſervé; mais il l'a été depuis par la plupart de ceux qui ont répété cette expérience.

La capſule fut auſſi-tôt repouſſée au fond de la mouffle, dont la porte fut fermée, & le tout n'ayant été retiré du feu qu'après l'eſpace de trente minutes, le diamant avoit entièrement diſparu, ſans qu'il en reſtât le moindre veſtige. Ces mêmes faits, accompagnés des mêmes phénomènes, furent encore vérifiés peu de tems après dans le laboratoire de M. *Rouelle*, en

Digitized by Google

préſence de quantité de Savans & d'Amateurs qui s'y étoient réunis. Il parut donc alors conſtant que le diamant, qu'on avoit regardé juſqu'alors comme une ſubſtance apyre, étoit ſuſceptible d'être attaqué, brûlé & détruit par l'action du feu : mais comment s'opéroit cette deſtruction ? c'étoit ſans contredit une queſtion très-importante à réſoudre, & le haſard, ou mieux les circonſtances mirent, peu de tems après, les Chymiſtes à portée de la réſoudre.

Les Jouailliers plus intéreſſés que perſonne au réſultat des expériences qu'on venoit de faire, paroiſſoient fort incertains ſur le ſuccès de ce réſultat, & leur doute étoit légitimement fondé ſur une pratique uſitée chez eux, pour détruire ou diminuer les taches qu'ils rencontrent ſur leurs diamants, auxquels il font, dans ce cas, ſubir l'action d'un feu très-violent & aſſez long-tems continué, ſans qu'il ſe détruiſe. Cette contrariété d'opinion ſur un fait auſſi important méritoit d'être bien éclaircie, & elle le fut de la manière la plus intéreſſante & la plus propre à jetter le plus beau jour ſur la théorie de la combuſtibilité du diamant.

M. *le Blanc*, célèbre Jouaillier & très-connoiſſeur en diamants, voulut bien en ſacrifier un à une nouvelle épreuve, ſous condition toutefois qu'on lui permettroit de le préparer ſelon la méthode uſitée *dans leur commerce*. Aſſiſté de pluſieurs de ſes confrères, il le renferma dans une pâte de craie & de poudre de charbon ; le tout fut mis enſuite dans un creuſet fermé & luté avec le ſable terreux des Fondeurs. On laiſſa ſécher doucement cet appareil, avant de l'expo-

Digitized by Google

ser à l'action d'un feu violent, qu'on lui fit subir ensuite. On traita en même-tems & on exposa à la même action du feu d'autres diamants; & après trois heures d'un très-bon feu, on trouva l'un de ces derniers entièrement détruit, & les autres considérablement diminués. M. *le Blanc* retira alors son creuset du feu, & après l'avoir fait refroidir, il l'ouvrit lui-même. Sa surprise & celle de ses Confreres ne fut pas peu grande de ne trouver que la petite loge où le diamant avoit été renfermé, au milieu de son ciment, sans qu'il restât le moindre vestige de la pierre. L'expérience paroissoit décisive, elle ne l'étoit cependant point. La pratique usitée depuis un tems immémorial dans la Jouaillerie, laissoit une difficulté qui méritoit toute l'attention possible. M. *Maillard*, digne émule de M. *le Blanc*, proposa une nouvelle épreuve, & aux mêmes conditions, sur trois diamants qu'il apporta chez M. *Cadet*, où l'on fit l'expérience.

Ce célèbre Lapidaire renferma ses diamants dans de la poudre de charbon bien pressée dans le fourneau d'une pipe à fumer qui fit fonction de creuset. Il ferma celui-ci avec une plaque de fer, & il renferma le tout, à peu-près selon la méthode de M. *le Blanc*, dans d'autres creusets garnis de craie, & revêtus d'un bon enduit de sable terreux des Fondeurs, détrempé d'eau salée. Après avoir été bien séché, on mit cet appareil dans un des fourneaux du laboratoire, où il fut fortement chauffé pendant l'espace de deux heures. Comme on trouva que le feu de ce fourneau n'étoit point assez violent, M. *Macquer*, présent à cette opération, envoya chercher le

Digitized by Google

fen, dans lequel on transporta avec toute l'attention requise tout l'appareil, & le feu fut si violent, qu'après l'espace de deux heures tout fut ramolli, déformé & prêt à couler. On fut contraint de cesser de remettre du charbon, & on laissa refroidir le creuset.

Celui-ci ne formoit plus avec son enduit qu'une masse presque informe d'une matière vitrifiée, brillante, lisse & compacte. On le cassa avec soin, & on retrouva dedans le petit creuset de pipe bien entier, la poudre de charbon dans le même état où elle y avoit été mise, & enfin les trois diamants tels qu'ils avoient été renfermés dans cette poudre. Pesés avec toute l'exactitude possible, il ne se trouva aucun déchet dans leur poids. Ils avoient cependant une petite teinte noirâtre, mais elle disparut sur la meule, & ils reprirent tout leur blanc & tout leur brillant.

On avoit traité en même-tems & exposé à l'action d'un feu très-violent, près de vingt grains de diamants dans une petite retorte de grais, à laquelle on avoit luté un petit récipient, & cette retorte fut chauffée jusqu'au rouge presque blanc pendant plus de trois heures dans un des fourneaux de reverbère du laboratoire de M. *Cadet*, & le résultat de cette expérience s'accorda parfaitement avec celui de la précédente. On n'apperçut dans les vaisseaux aucun sublimé, ni aucun autre produit qui eût pu provenir des diamants qui s'étoient parfaitement conservés. Il se trouva cependant un petit déchet dans leur poids qu'on estima à 1 $\frac{23}{32}$ de grains sur 19 $\frac{1}{8}$, & on jugea très-bien que ce déchet devoit provenir

Digitized by Google

de la petite masse d'air renfermée avec eux dans les vaisseaux. Elle avoit suffi à la consommation d'une portion de ces diamants, & il parut manifeste alors que le diamant brûle à la manière des corps combustibles, par le concours de l'air, lorsqu'il est exposé à l'action d'un feu suffisant; mais que quelle que soit la violence du feu, il y résiste lorsqu'on supprime parfaitement le concours de l'air, comme on l'avoit fait dans l'appareil de M. *Maillard.* La petite flamme légère & phosphorique dont nous avons parlé précédemment vient encore très-bien à l'appui de cette opinion, constatée d'ailleurs par des expériences ultérieures faites par MM. *Rouelle*, *Darcet*, *Mitouard*, *Lavoisier* & plusieurs autres célèbres Chymistes; mais dans le détail desquelles nous ne croyons pas devoir entrer : il paroît même par celles que M. *Lavoisier*, se propose de publier, que la masse d'air dans laquelle le diamant brûle, se décompose & se vicie, comme il arrive à toute masse d'air renfermée, dans laquelle on fait brûler tout autre corps. Il paroît également que le diamant, comme tout autre corps, ne peut brûler ni se détruire, & qu'il est à l'abri de l'action du feu lorsqu'il est renfermé dans un air tout-à-fait méphitique, tel que l'air fixe très-pur. On lira avec plaisir le détail de ces importantes expériences, lorsqu'il plaira à M. *Lavoisier* de les publier.

DIAMETRE (*Voyez* CERCLE).

DIAPHANE, c'est-à-dire transparent, ou qui livre passage aux rayons de la lumière.

DIAPHANÉITÉ. Qualité particulière d'un corps, & qui fait qu'il est transparent. Les Carthésiens

théſiens font dépendre cette propriété de la rectitude des pores, & diſent que les pores du verre, par exemple, ſont rangés en ligne droite, & que c'eſt à raiſon de cette rectitude que le verre eſt tranſparent. Mais cette opinion ne trouve plus de partiſans en phyſique.

Les Newtoniens font dépendre cette qualité d'une autre cauſe, de l'homogénéité, ou la *ſimilarité*, s'il eſt permis de s'exprimer ainſi, du milieu qui remplit les pores & la matière propre de ce corps. Dans ce cas, diſent-ils, les réfractions que les rayons éprouvent en traverſant ſes pores, c'eſt-à-dire, en paſſant d'un milieu dans un autre, qui n'en diffère preſque pas, étant très-petites, la marche des rayons n'eſt point tellement interrompue, qu'ils ne puiſſent continuer leur chemin. Cette opinion eſt ſans contredit bien raiſonnable; mais eſt-elle plus juſte & plus vraie que la précédente? C'eſt ce que nous ne déciderons point ici.

DIAPHRAGME, ſe dit d'une cloiſon en partie muſculeuſe & en partie aponévrotique & tendineuſe, qui ſépare la capacité de la poitrine de celle du bas-ventre. Cette cloiſon reſſemble à une voûte coupée obliquement. Les parties latérales de cette voûte ſe collent toujours aux aîles des poumons qu'elles ſuivent dans tous leurs mouvemens. Il concourt aux mouvemens de la reſpiration, ſoit dans l'acte de l'inſpiration, ſoit dans celui de l'expiration.

DIAPHRAGME, ſe dit encore d'un plan percé d'un trou, qu'on oppoſe, en quantité de circonſtances, aux rayons de la lumière.

DIASTOLE. Mouvement de dilatation des

Digitized by Google

vaiſſeaux & du cœur des animaux. On n'eſt point trop d'accord ſur la cauſe de ce mouvement qui paroît contraire à la conſtitution même du cœur & des vaiſſeaux, dont la force élaſtique doit naturellement tendre à un mouvement contraire à un mouvement de conſtriction, ou de contraction qu'on appelle *ſyſtole*. Nous ne pouvons mieux développer cette importante fonction de l'économie animale, qu'en ſuivant la théorie que le ſavant *Senac* expoſe dans ſon Traité du Cœur; & ce ſera d'après ce célèbre Phyſiologiſte que nous obſerverons que le cœur étant un véritable muſcle creux (*Voyez* CŒUR), n'a rien en ſoi qui puiſſe le dilater. Ses reſſorts, car c'eſt ainſi qu'il parle de l'action tonique & élaſtique de ſes fibres, ne peuvent que le reſſerrer. Il faut donc reconnoître ici l'action d'une puiſſance étrangère, qui éloigne les parois de ce viſcère. Or, cette puiſſance, dit-il, eſt dans le ſang, porté par les veines dans les ventricules du cœur. Plus cette puiſſance a de force, plus la dilatation eſt conſidérable, car un concours de cauſes étrangères peut donner lieu à des exceptions. Les parois du cœur peuvent être plus ou moins ſerrées. Or, le reſſerrement concourant avec la force dilatative, il s'oppoſe à l'étendue de cette dilatation : l'action des nerfs peut être plus ou moins prompte : ſi dans le tems que le ſang frappe l'intérieur des ventricules, cette action ſurvient, les parois n'auront point le tems de s'écarter, & la dilatation ceſſera dès le moment où elle voudra s'opérer.

Mais eſt-il bien ſûr, continue M. *Senac*, que les parois des ventricules ſoient purement

Digitized by Google

paſſives dans la dilatation du cœur ? Elles ſont entièrement paſſives dans leur écartement, puiſqu'elles cèdent à une force étrangère qui les pouſſe du centre à la circonférence ; nul agent renfermé dans leur tiſſu ne les force à s'éloigner. Bien loin, ajoute-t-il encore, d'avoir en elles-mêmes une force qui tende à les écarter, ces parois réſiſtent à leur dilatation, par la contractilité de leurs fibres. L'eſprit vital, qui met en mouvement les parties, leur donne encore une force ſupérieure qui les reſſerre. Or, ces forces réſiſtant à la force étrangère qui les dilate, une telle réſiſtance augmente par gradation. Il peut entrer une certaine quantité de ſang dans les cavités du cœur, dont les parois laiſſent toujours un eſpace entr'elles, parce qu'elles ne peuvent jamais ſe rapprocher au point de ſe toucher ; mais cet eſpace n'étant jamais vuide, la puiſſance qui continue à pouſſer le ſang, le détermine contre la ſurface intérieure du cœur ; la réſiſtance commence ; elle augmente enſuite à proportion des divers degrés d'action contre les parois : la réſiſtance eſt donc plus grande quand cette action finit que quand elle commence : le cœur eſt cependant dilaté en tout ſens dans le même inſtant, c'eſt-à-dire, que l'écartement de ſes parois ſe fait en même-tems de la baſe à la pointe, comme dans toute la circonférence.

D'où il ſuit que l'état naturel du cœur, s'il pouvoit reſter en repos, livré à lui-même & à ſon élaſticité, ſeroit un état de conſtriction fort approchant de celui qu'on appelle *ſyſtole* ; mais tant qu'il ſe contracte par l'influence du fluide nerveux, il ſe reſſerre au-delà de ce qu'il pour-

Digitized by Google

roit faire par la ſeule contractilité de ſes fibres; & tant qu'il reçoit le ſang pouſſé par les vaiſſeaux, il eſt dilaté au-delà de ce qu'il paroît l'être dans le relâchement; ainſi il eſt toujours dans un état violent tant que la vie dure. D'où il ſuit que les deux mouvemens alternatifs du cœur, le mouvement de diaſtole & celui de ſyſtole, ſont deux états violents, mais qui luttent avantageuſement l'un contre l'autre, conformément à la ſageſſe des loix que la nature lui a impoſées pour l'entretien de l'une des principales fonctions de l'économie animale.

DIFFUSION. Expreſſion dont les anciens Phyſiciens ſe ſervoient pour ſignifier l'action par laquelle une qualité ſe propage & s'étend. Or, cette diffuſion peut s'opérer ou par émanation de certains corpuſcules, comme il arrive dans les odeurs, ou par la preſſion des parties d'un fluide, comme on le remarque dans la propagation du ſon, oú par quelqu'autre moyen encore inconnu, comme il arrive dans la gravitation des corps céleſtes.

DIGESTEUR. Nom générique qu'on donne à tout inſtrument, ou à tout moyen artificiel propre à imiter la digeſtion animale. On s'occupoit beaucoup anciennement de ces moyens, & ſuivant l'opinion qu'on avoit embraſſée pour expliquer le méchaniſme d'une digeſtion animale, on imaginoit différens moyens de la repréſenter. Lorſque la théorie des diſſolvans fut en vigueur, & que l'opinion de l'Ecole fut que la digeſtion n'étoit qu'une véritable diſſolution, on imagina pluſieurs diſſolvans auxquels on attribua la gloire d'attaquer les alimens & de les réduire en chyle.

Digitized by Google

Pour faire connoître le peu de mérite de ces inventions, & combien elles étoient éloignées de répondre à l'intention de leurs inventeurs, nous indiquerons ici les deux plus célèbres digesteurs qui soient parvenus à notre connoissance : celui de M. *Leigh* & celui de *Clopton Havers*, meilleur Anatomiste que Chymiste.

Le premier consiste dans une préparation & une combinaison donnée d'esprit de soufre, d'esprit de corne de cerf, du chyle d'un chien & de sa salive. C'étoit dans une dose de cette préparation que M. *Leigh* renfermoit une petite quantité de substance alimentaire quelconque, de la viande par exemple, & il prétendoit qu'en laissant le tout exposé pendant deux heures sur un fourneau de digestion, il en sortoit un jus parfaitement analogue au chyle animal.

Clopton Havers composoit son digesteur d'huile de térébenthine & d'acide vitriolique, & il mettoit dans ce mêlange la substance à digérer, qu'il exposoit pendant quatre heures à la chaleur d'un bain-marie.

Quoique ces méthodes soient fort éloignées de nous représenter ce qui se passe dans l'estomach, & qu'elles ne démontrent tout au plus qu'un corps peut être dissous dans un dissolvant qui lui convient, on peut néanmoins imiter jusqu'à un certain point une digestion animale (*Voyez* DIGESTION), & représenter assez bien par expérience le méchanisme de cette importante fonction.

On donne encore le nom de Digesteur, & dans un sens plus propre, à un vaisseau connu plus communément en Physique, sous le nom

Digitized by Google

de *marmite de Papin.* Quoique par un méchaniſme bien différent de celui qui s'exerce dans le corps des animaux, cet inſtrument opère véritablement une digeſtion, il ſépare la partie alimentaire & nutritive de la partie fibreuſe & terreuſe des ſubſtances qu'on y renferme.

Imaginez un vaiſſeau de métal d'une capacité donnée, mais grandement épais, pour qu'il ſoit en état de réſiſter à l'effort qu'il doit ſupporter. On le fait ordinairement de cuivre étamé en dedans. Il conviendroit mieux de le faire en fer forgé ou fondu. Il ſeroit ſujet à moins d'inconvéniens, ſur-tout ſi on avoit deſſein d'en tirer quelque ſervice au-delà de la curioſité qui le met entre les mains des Phyſiciens. Celui dont je me ſers habituellement dans mes Cours eſt de cuivre étamé; ſa capacité eſt telle qu'il contient une chopine; ſon épaiſſeur eſt de ſix lignes.

On renferme dans ce vaiſſeau des os, & on choiſit même ceux qui paroiſſent les plus durs, tels que les os de la jambe d'un bœuf. On les caſſe pour les réduire à un volume qui leur permette de ſe loger dans la capacité de ce vaiſſeau, & on le remplit enſuite d'eau. On le ferme avec une plaque de même métal, également épaiſſe. Elle doit être tournée & ajuſtée de façon à remplir exactement une feuillure pratiquée au bord du vaiſſeau, & on met entre la jonction de ces deux pièces un morceau de carton mince, ou pluſieurs feuilles de papier gris coupées circulairement, pour ſervir de couſſin au contour du couvercle. Cela fait, on engage cet appareil dans un chaſſis de fer fort épais, portant au haut une bride à travers de laquelle paſſe une vis de preſ-

Digitized by Google

ſion, dont le bout, tiré un peu en pointe, vient ſe noyer dans une cavité pratiquée au centre de la plaque, & on ſerre fortement cette vis. On met le tout dans un fourneau bien allumé. L'eau s'échauffe, bout, une portion ſe réduit en vapeurs. Ces vapeurs ne pouvant s'échapper au dehors, pénètrent la ſubſtance oſſeuſe, en extraient les ſucs gélatineux, dont le reſte de la maſſe d'eau ſe charge; & lorſque cette opération a été continuée pendant un tems ſuffiſant, il ne reſte plus que la partie terreuſe des os; auſſi ſont-ils friables au point qu'on les écraſe entre les doigts; & l'eau ſe trouve convertie en un excellent bouillon, c'eſt-à-dire, une gelée ſucculente.

Si on vouloit tirer parti de cette opération, il faudroit veiller avec ſoin à la propreté du vaiſſeau, ne point précipiter l'action du feu & y mettre ſuffiſamment de tems; car lorſqu'on bruſque cette opération, comme on le fait lorſqu'il ne s'agit que d'une expérience Phyſique, la matière brûle, & la liqueur prend un goût empyreumatique très-déſagréable. Il eſt inutile d'obſerver ici qu'il faut mettre une pincée de ſel dans l'eau, & qu'on peut y joindre quelques légumes, pour donner un goût agréable au bouillon.

Cet effet dépend de l'extrême expanſion que prend l'eau réduite en vapeurs. Elle occupe alors un eſpace quatorze mille fois plus grand que celui qui lui eſt propre lorſqu'elle eſt en liqueur. On peut juger par-là de l'effet qu'elle doit produire lorſque ces vapeurs ſont retenues dans un petit eſpace d'où elles ne peuvent s'échapper. (*Voyez* VAPEURS).

Digitized by Google

DIGESTION. L'une des fonctions naturelles de l'économie animale: celle par laquelle les alimens mâchés dans la bouche, impregnés du ſuc ſalivaire & portés de-là dans l'eſtomach, y ſubiſſent une préparation particulière, qui en ſépare les ſucs alimentaires des parties terreſtres, & les convertit, en un mot, en un fluide particulier, qu'on connoît ſous le nom de *Chyle*. Pour entendre comme il faut le méchaniſme de cette opération, il faut connoître la ſtructure & les fonctions de l'eſtomach & des inteſtins dans leſquels elle s'exécute. (*Voyez* ESTOMACH, INTESTIN).

Les alimens que nous prenons & qui doivent ſervir à notre nourriture, ſubiſſent dans la bouche une préparation, qu'on peut & qu'on doit regarder comme une première digeſtion, ou au moins comme le commencement de la digeſtion. Ils y ſont diviſés, mâchés, triturés, atténués & imbibés des ſucs ſalivaires qui y abondent, ſur-tout pendant l'acte de la maſtication. Or, cette opération préparatoire eſt tellement néceſſaire à l'acte de la digeſtion, que celle-ci devient pénible, laborieuſe & mauvaiſe, lorſqu'on eſt privé, par la chûte des dents, de la faculté de mâcher convenablement les alimens. Auſſi remarque-t-on que la Nature bienfaiſante & ſage dans l'économie de ſes dons, a doué d'une faculté particulière & propre à ſuppléer à la maſtication, les animaux auxquels elle n'a point accordé celle de mâcher leurs alimens. Ceux-ci ruminent, & cette rumination produit en eux l'effet que produit une bonne maſtication dans les autres. C'eſt ce qu'on remarque dans quantité d'animaux domeſtiques

Digitized by Google

ou ſauvages ; c'eſt ce qu'on remarque ſur-tout dans les oiſeaux, dans les inſectes, dans les poiſſons, même dans ceux dont les mâchoires ſont armées de dents, car elles ne ſervent dans ceux-ci qu'à ſaiſir les corps qu'ils veulent avaler & non à les mâcher.

On a vu même des hommes doués de cette faculté, & avoir le double avantage de mâcher leurs alimens & de les ruminer enſuite ; mais ces exemples ſont fort rares. *Fabrice d'Aquapendente* eſt le premier qui ait fait mention d'un fait de cette eſpèce. *Sennert* en rapporte un ſemblable ; & on en trouve encore un conſigné dans les Mélanges d'Hiſtoire Naturelle *d'Aléon Dulac* (*Voyez* RUMINER).

Bien mâchés, bien triturés, bien imbibés des ſucs ſalivaires & portés enſuite dans l'eſtomac, les alimens ſont on ne peut mieux diſpoſés à y ſubir la dernière préparation qui leur convient pour ſe convertir en chyle & devenir propres à réparer les pertes continuelles du corps. Mais comment s'opère cette fonction ? C'eſt une queſtion ſur laquelle on n'eſt point abſolument d'accord, & qui a donné naiſſance à une multitude d'opinions, qu'on peut néanmoins ranger ſous quatre claſſes principales, pour s'en former une idée juſte & méthodique.

On regarda d'abord, & pendant long-tems, la digeſtion comme une véritable *putréfaction* ; mais lorſque la chymie eut acquis un certain crédit parmi les Médecins, on imagina que cette opération devoit ſe faire par voie de *fermentation*. Bientôt après on admit une véritable *trituration* dans l'eſtomach. Plus inſtruits

Digitized by Google

enfin ſur la ſtructure des parties, ſur les forces dont elles ſont douées, ſur la nature des ſucs digeſtifs & ſur l'effet des mêlanges & de la chaleur, on regarda enfin dans ces derniers tems la digeſtion comme une *opération chymique*; & cette dernière opinion eſt actuellement l'opinion dominante de l'Ecole. Reprenons.

Empedocle fut le premier qui imagina que la digeſtion s'opéroit par voie de putréfaction. *Hyppocrate* embraſſa cette opinion, & lui donna tout le crédit qui la ſoutint pendant long-tems dans l'Ecole. Elle dut ſans doute ſon origine à une eſpèce d'odeur aigre & forte que les alimens contractent pendant leur ſéjour dans l'eſtomach; mais lorſqu'on fut plus inſtruit ſur le véritable méchaniſme de la putréfaction, & qu'on connut mieux les produits qui réſultent de cette décompoſition des corps qui la ſubiſſent, on reconnut bientôt l'erreur où on étoit ſur cette importante fonction de l'économie animale. On comprit parfaitement que l'action continuelle de l'eſtomach étoit un obſtacle ſuffiſant pour s'oppoſer à cette opération, & on conçut parfaitement que ſi les alimens ſubiſſoient une véritable putréfaction, nous ſerions conſtamment affectés vers la fin de la digeſtion, de naufées, de vomiſſemens, de douleurs de coliques, d'ardeurs d'entrailles, &c., comme il arrive lorſque les alimens dont nous faiſons uſage ſont déjà atteints de pourriture. On renonça donc entièrement à cette opinion, vers la fin du dernier ſiècle: mais on n'élimina de l'Ecole une erreur auſſi groſſière que pour faire place à une autre auſſi frappante.

Les Chymiſtes tranſportèrent alors dans l'eſ-

Digitized by Google

tomach tous les fermens de leurs laboratoires, & on ſoutint que la digeſtion n'étoit que le produit d'une véritable fermentation. Cette opinion fut d'abord propoſée par *Vanhelmont* & embraſſée enſuite par les plus célèbres Phyſiologiſtes, tels que *Willis*, *Wedel*, *Geuder*, *Wieuſſens*, *Aſtruc*, & pluſieurs autres.

On éprouve, diſent-ils, dans le tems de la digeſtion 1°. une diſtenſion, un gonflement d'eſtomach qui indique la raréfaction, ou l'expanſion des matières qui y ſont contenues. 2°. Les qualités du chyle ne ſont plus les mêmes que celles des alimens qui le produiſent. 3°. Les principes qu'il fournit, dans la diſtillation, diffèrent à pluſieurs égards de ceux qu'on obtient immédiatement des alimens : trois caractères particuliers d'une véritable fermentation. Le célèbre *Aſtruc*, grand partiſan de cette opinion, ne crut point devoir s'en tenir à ces obſervations qui paroiſſent néanmoins favoriſer juſqu'à un certain point le ſyſtême de la fermentation. Il obſerva outre cela que la fermentation eſt occaſionnée par le mêlange des alimens avec les ſucs digeſtifs, la ſalive, la bile, le ſuc pancréatique.

La ſalive, dit-il dans un ſavant ouvrage qu'il publia ſur cette matière, fermente non-ſeulement la farine, auſſi-bien que le levain ordinaire, mais elle fermente encore les alimens qui en ſont pénétrés & imbibés par la maſtication. Ce qu'il dit ici de la ſalive, il le dit également du ſuc pancréatique, car ces deux ſortes de liqueurs ſont, ſuivant lui, de même nature ; ce ſont de véritables fermens. Elles ont, ajoute-t-il, toutes les qualités requiſes pour conſtituer la nature

Digitized by Google

d'un ferment. 1°. Elles contiennent des parties salines. 2°. Ces parties sont hétérogènes à celles des alimens. 3°. Elles sont douées d'assez de liquidité pour se mêler avec les matières qu'elles doivent fermenter.

En suivant l'analyse de la salive, M. *Astruc* observe très-bien qu'elle ne fournit dans la distillation que des principes alkalins, qui changent en verd les teintures bleues des végétaux; qui précipitent la solution du sublimé; qui fermentent avec les acides. Elle déterge, ajoute-t-il, & elle guérit les ulcères, en adoucissant les sucs aigris qui retardoient leur cicatrice.

Nous ne refuserons point à la salive les propriétés que ce célèbre Médecin lui attribue; mais nous devons faire observer que les principes alkalins qu'il prétend avoir trouvés dans cette liqueur, peuvent très-bien être le produit du feu & des opérations auxquelles on l'a soumise, ou qu'ils peuvent même venir de certains caractères particuliers & étrangers à sa nature, qu'elle acquiert en quantité de circonstances, dans le détail desquelles nous croyons qu'il seroit inutile de descendre.

Cette idée est d'autant plus vraisemblable que presque toutes les expériences qu'on a faites, ont été tentées sur la salive de gens malades: aussi les résultats ne se sont presque jamais accordés, & on trouve quantité d'observations de ce genre, qui manifestent la présence d'un principe acide dans cette humeur.

Dailleurs on sait, d'après des expériences répétées avec soin, que la salive des gens sains, contient une très-grande quantité de phlegme,

Digitized by Google

un peu de ſoufre fort atténué, & quelque peu de ſel neutre. Elle tend à la vérité à s'alkaliſer; mais cet effet n'a lieu que lorſque la chaleur eſt augmentée juſqu'à un certain point au-delà des bornes d'un état ſain. Auſſi le célèbre *Nuck* a-t-il démontré que, dans ſon état naturel, cette humeur ſe mêloit indifféremment, & preſque ſans trouble, avec les acides & les alkalis (*Voyez* SALIVE).

Si la nature de la ſalive ne paroît pas diſpoſée à exécuter une fermentation dans les alimens avec leſquels elle ſe mêle, la bile ne paroît pas y devoir contribuer davantage.

Cette dernière humeur eſt compoſée de parties aqueuſes, ſalines, ſulfureuſes fort atténuées & mêlées enſemble. Elle eſt par conſéquent ſavonneuſe. Le ſel qu'elle renferme eſt à la vérité un alkali volatil, mais très-peu développé, & conſéquemment peu propre à exciter un mouvement de fermentation; & ſi cette humeur, mêlée avec les teintures bleues des végétaux, leur donne une couleur verte, c'eſt moins aux ſels alkalis qu'elle contient qu'il faut attribuer cet effet, qu'à l'union de la couleur jaune qu'elle porte avec elle, avec la couleur bleue de ces teintures: union qui ne peut produire que du verd, comme on le remarque conſtamment dans le mêlange des couleurs.

L'uſage de la bile conſiſte à délayer le chyle, en ſe mêlant avec les parties huileuſes, aqueuſes & ſalines des alimens, elle les atténue, elle les unit plus aiſément entr'elles. Son uſage eſt encore de provoquer l'expulſion des matières fécales, en irritant légèrement les tuniques des

Digitized by Google

inteſtins, dans leſquels elle coule librement. On ne trouve donc aucune diſpoſition marquée dans les ſucs digeſtifs pour produire une véritable fermentation; car nous devons dire du ſuc pancréatique, ce que nous venons d'obſerver concernant la ſalive. Ces deux liqueurs ſont à peu-près de même nature, & ſe préſentent revêtues des mêmes qualités.

Ajoutez encore ici que le chyle, produit immédiat de la digeſtion, n'a aucune analogie avec les liqueurs fermentées. On n'en retire aucun produit inflammable, & on remarque outre cela que les matières les plus diſpoſées à la fermentation, ſont celles qui ſe digèrent le plus difficilement. Il paroit donc démontré que la digeſtion animale ne s'opère point par voie de fermentation.

L'opinion ſuivante n'eſt pas mieux établie: c'eſt celle des Solidiſtes. Elle ſe préſente néanmoins avec un appareil d'expériences, de calculs & de géométrie qui en impoſa pendant quelque tems aux plus habiles Phyſiologiſtes, & elle mérite par conſéquent l'attention des Phyſiciens.

En 1684, *Lewenhoeck* imagina que la digeſtion devoit ſe faire par voie de *trituration*, & il propoſa cette opinion ſous un jour ſi ſéduiſant, qu'elle fut auſſi-tôt embraſſée par quantité de ſavans qui lui donnèrent le plus grand crédit dans l'Ecole.

Il falloit ſans doute attribuer une force majeure aux fibres de l'eſtomach, pour les ſuppoſer propres à triturer convenablement les alimens: auſſi *Pitcarne* ne l'eſtimoit-il pas moins qu'à 12951 livres, & prétendoit-il qu'elle étoit

Digitized by Google

aidée de celle des muſcles du bas-ventre & du diaphragme qu'il évaluoit à 248235 livres, & il fondoit cette eſtimation ſur une obſervation de *Borelli*, qui avoit démontré dans ſon excellent ouvrage, intitulé : *De Motu Animalium*, que la force du fléchiſſeur de la dernière phalange du pouce étoit égale à 3720 livres. *Pitcarne* raiſonnoit donc par analogie, & diſoit : ſi un muſcle qui ne pèſe que 112 grains agit avec une force de 3720 livres, l'eſtomac qui pèſe 8 onces doit agir avec une force de 12951 livres. Suivant la même analogie, par rapport aux muſcles du bas-ventre, & ceux du diaphragme dont le poids eſt 8223 grains, il n'eſt pas ſurprenant qu'il leur attribuât une force de 248235 livres.

Laiſſant de côté les obſervations qu'on pourroit faire contre l'exactitude de ces analogies, nous obſerverons ſeulement une erreur dans le principe. On ne doit point en effet meſurer la force d'un muſcle par ſon poids. Un muſcle ne peut-il pas avoir les fibres plus lâches que celles d'un autre muſcle de même poids, & dans ce cas, la force de ce dernier, toutes choſes égales d'ailleurs, ſera néceſſairement ſupérieure à celle du premier. Ajoutez à cela que les fibres du fléchiſſeur du pouce agiſſent directement & perpendiculairement ſur l'obſtacle, & que les fibres de l'eſtomach ſont preſque circulaires. Or, les forces obliques ſont incomparablement plus foibles, toutes choſes égales d'ailleurs, que les forces perpendiculaires. Il s'en faut donc de beaucoup que la force triturante de l'eſtomach puiſſe répondre à l'eſtimation de *Pitcarne* ; auſſi le célèbre *Aſtruc* ſaiſit-il bien

Digitized by Google

cette erreur, mais il faut en convenir, il diminua outre mesure cette force, & *Gregori* réfuta avec tout l'avantage possible la démonstration *d'Astruc*. Laissant de côté ce qu'on doit penser de la force réelle que l'estomach peut exercer, & en lui supposant toute celle dont il peut avoir besoin pour triturer les alimens, il n'en seroit pas plus démontré pour cela que la digestion se fît par voie de trituration.

On conçoit en effet que cette trituration ne pourroit avoir lieu sans que les parois de l'estomach pressassent fortement les alimens qui y seroient contenus. Or, 1°. cette pression ne pourroit se faire sans occasionner de vives douleurs à ce viscère; puisque ce n'est qu'une poche membraneuse, revêtue intérieurement d'un duvet très-délicat, & douée d'une très-grande sensibilité par rapport à la quantité de nerfs qui s'y distribuent.

2°. La digestion ne pourroit avoir lieu que dans le cas où l'estomach étant rempli, la pression pourroit se faire sentir sur les alimens qu'il contiendroit, & elle ne pourroit certainement point s'exécuter lorsqu'il ne contiendroit qu'une très-petite quantité d'alimens; puisqu'alors le peu d'espace qu'ils occuperoient dans l'estomach les soustrairoit à la pression de ce viscère, & c'est ici où les calculs *d'Astruc* ne sont point en défaut. Ce savant Médecin a démontré, dans une dissertation sur le mouvement des muscles, que les fibres charnues ne pouvoient jamais se raccourcir assez dans les contractions les plus grandes, pour que la longueur des fibres contractées, comparée à celle de ces mêmes fibres, lorsqu'elles sont

Digitized by Google

ſont dans le relâchement fût dans le rapport de 7 à 11. Suppoſant néanmoins qu'un tel raccourciſſement pût avoir lieu, & appellant a la longueur de ces fibres, dans un état de relâchement, lorſqu'elles ſont contractées, cette longueur deviendra égale à $\frac{7a}{11}$. Appellons maintenant b la grandeur naturelle de l'eſtomach & x la grandeur qu'il peut conſerver, lorſque ſes fibres ſeront contractées autant qu'elles le peuvent être; on aura donc la proportion $b : x :: a^3 : \frac{343a^3}{1331}$. Donc x ſera égal à $\frac{343b}{1331}$. Donc x, dans la plus grande contraction de l'eſtomach, ne ſera que près d'un quart de 6. Or, pour faire l'application de cette théorie, voici de quelle manière il faut procéder.

On ſait que l'eſtomach d'un homme peut contenir, terme moyen, quatre livres d'alimens ſolides ou liquides. Il pourra donc, dans ſon état de contraction la plus violente, contenir une livre d'alimens, ſans qu'ils y ſubiſſent une compreſſion marquée, & conſéquemment une quantité d'alimens au-deſſous d'une livre n'y ſera nullement comprimée. La digeſtion de cette petite quantité ne pourra donc avoir lieu, ſi cette opération ne s'exécute que par voie de trituration. Les deux difficultés que nous venons d'oppoſer au ſyſtême de la trituration, ne ſont point les ſeules auxquelles il donne priſe: mais elles ſuffiſent ici pour en faire connoître ſuffiſamment la fauſſeté.

Si l'opinion des modernes, celle qu'on ſuit le plus univerſellement dans l'Ecole actuelle, eſt encore une nouvelle erreur, elle n'eſt point

Digitized by Google

à beaucoup près, auſſi groſſière que les précédentes, & cette opinion a pour elle l'obſervation & l'expérience, qui paroiſſent juſtifier le crédit dont elle jouit. D'ailleurs toute opinion faite pour exprimer le méchaniſme d'une fonction de l'économie animale ne ſera jamais qu'une opinion. Tout l'art conſiſte à la bien choiſir & qu'elle ſoit conforme aux loix de la ſaine phyſique. Or, c'eſt un avantage qu'on ne peut refuſer à celle que nous allons expoſer, & dans laquelle on regarde la digeſtion comme une opération véritablement chymique, qui exige le concours d'une multitude d'agens que nous ferons connoître après avoir ſuccinctement expoſé ceux qu'on emploie dans les laboratoires de chymie, pour y exécuter des opérations de même genre.

Il faut 1°. que le corps à digérer ſoit placé dans un vaiſſeau approprié. 2°. Que ſa texture ſoit telle qu'il puiſſe être pénétré par le menſtrue qu'on y applique. 3°. Que ce menſtrue puiſſe agir convenablement ſur lui & extraire les parties qu'on a deſſein d'en ſéparer. 4°. Que l'action de ce menſtrue ſoit aidée d'une chaleur convenable qui donne plus de mobilité à ſes parties, & qui ouvre davantage les pores du corps qu'il doit diſſoudre, afin que ce dernier livre un plus facile accès aux parties du diſſolvant. Il faut néanmoins ſe garder de porter cette chaleur au-delà de certaines bornes. Il ſeroit à craindre qu'elle n'attaquât les principes du diſſolvant, & du corps qui doit être diſſous. 5°. Il faut enfin avoir ſoin d'agiter le vaiſſeau de tems en tems, pour éviter une fermentation nuiſible au ſuccès de l'opération, & pour procurer en

Digitized by Google

même-tems au menſtrue une plus grande facilité d'agir & d'attaquer plus intimément toute la maſſe du corps qu'on ſe propoſe de diſſoudre. Or, appliquons ces principes à l'économie animale.

L'eſtomach & le duodenum même ſont le vaiſſeau qui contient les alimens à digérer, & qui les contient aſſez de tems pour que les ſucs digeſtifs qui y abordent, agiſſent convenablement ſur eux. Tous les alimens, ſi nous en exceptons le ſel qu'on leur ajoute, lequel d'ailleurs eſt très-ſoluble dans l'eau, ou dans tout autre principe aqueux; tous les alimens, dis-je, ſont tirés du règne animal ou du règne végétal. Leur texture, quelque ſolide qu'on la ſuppoſe, ne peut réſiſter à l'action des ſucs digeſtifs qui ſe ſéparent continuellement dans ce viſcère. Ceux-ci portent avec eux le caractère & font les fonctions d'un véritable menſtrue. Ils pénètrent avec plus ou moins de facilité la pâte alimentaire, dont ils extraient les parties qui peuvent céder à leur action, telles que les parties ſalines & les parties muqueuſes. Elles ſe ſéparent donc du mixte, qui ne conſerve alors que les parties huileuſes non ſuſceptibles d'être attaquées convenablement par les ſucs de l'eſtomach. Mais la bile, cette liqueur véritablement ſavoneuſe, joignant ſon action dans le duodenum, où elle ſe ſépare, à celle des ſucs digeſtifs & au ſuc pancréatique qui y aborde également, aide à compléter la ſécrétion de la pâte alimentaire. Cette opération ſe trouve encore aidée de la chaleur de l'eſtomach, qui n'excède point celle de 33 degrés, échelle de

Digitized by Google

Réaumur, & du mouvement du diaphragme qui agite continuellement l'eſtomach, & qui s'oppoſe à la fermentation que le mixte tend à contracter.

L'agitation de ce viſcère augmente encore l'action des ſucs digeſtifs. La pâte alimentaire continuellement agitée ſe préſente ſous différentes faces, & offre par celá ſeul plus d'accès aux ſucs qui s'efforcent de la pénétrer. Nous devons encore conſidérer ici que la ſécrétion réitérée des ſucs digeſtifs, ſe renouvellant continuellement dans l'eſtomach, doit contribuer à la perfection de cette fonction. Les Chymiſtes ſavent qu'on ne diſſout jamais mieux un corps, & qu'on n'en retire des produits plus abondans, que lorſqu'on l'attaque lentement, en verſant peu à peu, & à pluſieurs repriſes, le menſtrue qui doit le diſſoudre.

On reconnoît aiſément à ces caractères une opération qui ſe pratique habituellement dans les laboratoires de chymie, lorſqu'on ſe propoſe d'y faire des émulſions. Les procédés & les réſultats ſont on ne peut plus analogues. Le chyle que la digeſtion fournit, les excrémens preſque entièrement dépouillés de ſucs alimentaires ne peuvent être mieux comparés qu'à cette eſpèce de lait, à cette matière terreuſe, qui procèdent de la trituration des ſubſtances émulſives.

Perſonne n'ignore que ſi on triture dans un mortier, avec un peu d'eau & de ſucre, une certaine quantité d'amandes, on les réduit en pâte. Si on arroſe cette pâte d'une plus grande quantité d'eau, & qu'on remue toute la maſſe,

Digitized by Google

on combine enſemble, par l'intermède du ſucre, les parties huileuſes & les parties terreuſes les plus légères, & on obtient une liqueur blanche, douce, homogène, laquelle étant bien repoſée, ſe ſépare en trois ſubſtances, l'une huileuſe, l'autre ſéreuſe, & la troiſième terreuſe ; & celle-ci, comme plus groſſière, ſe précipite au fond du mortier. Or on peut, par un procédé ſemblable, produire un chyle factice, & parfaitement analogue à celui d'une véritable digeſtion.

Faites cuire une quantité donnée d'alimens, pris dans le règne animal, ou dans le règne végétal. Broyez-les enſuite dans un mortier, pour ſuppléer à la maſtication. Il en réſultera une pâte. Renfermez celle-ci dans un matras, auquel vous communiquerez & conſerverez une chaleur de 33 degrés, échelle de *Reaumur*. Arroſez-là d'un peu d'eau, chargée d'une petite doſe de ſel, & ayez ſoin de remuer le vaiſſeau de momens à autres. Vous verrez d'abord paroître une liqueur trouble, & le tout reprendra une odeur analogue à celle des alimens que vous aurez employés à cette opération. Le caractère de ceux-ci n'éprouvera aucun changement pendant l'eſpace d'une heure : ils ſe conſerveront tels qu'on les obſerve, lorſque l'eſtomach les rejette peu de tems après le repas. Cependant la liqueur perdra de plus en plus de ſa limpidité, & deviendra manifeſtement opaque : après l'eſpace de quatre heures, ces alimens ayant totalement perdu la forme qui leur eſt propre, vous n'obſerverez plus qu'une eſpèce de pulpe cendrée. Verſez alors

Digitized by Google

par-dessus ce mélange une certaine quantité d'eau fortement chargée de savon. Cette liqueur, parfaitement analogue à la bile, & destinée à faire les fonctions de celle-ci, servira d'intermède aux liqueurs aqueuses & huileuses. La liqueur blanchira, & après l'espace de six heures, à compter du moment de l'opération, vous obtiendrez une liqueur qui portera avec elle tous les caractères d'un véritable chyle. Il ne restera plus dans le vaisseau qu'une terre grossière, & les parties fibreuses inorganiques. Celles-ci se putréfieront en peu de jours, & représenteront très-bien les excrémens grossiers qui se séparent de la pâte alimentaire, dans les digestions animales. L'expérience est donc on ne peut plus conforme à cette manière d'expliquer le méchanisme de la digestion; & il paroît jusqu'ici qu'on doit la regarder comme une véritable opération chymique.

DILATATION. Ecartement des parties d'un corps, qui acquiert par ce moyen un plus grand volume. Cet écartement peut être produit par plusieurs causes; par l'interposition d'un fluide étranger qui pénètre entre ces parties, & c'est ce qui arrive, par exemple, à tous les corps, de quelque espèce qu'ils soient, lorsqu'ils sont exposés à l'action du feu. La matière ignée qui les pénètre écarte leurs parties & les retient dans ce degré d'éloignement qui devient d'autant plus sensible qu'elles cèdent plus facilement à l'action du feu. (*Voyez* PYROMETRE). On désigne ce phénomène, ou cette dilatation, sous le nom de *raréfaction*, ou sous celui *d'expansion*. Souvent la dilatation d'un corps procède de son

Digitized by Google

reſſort. Mais dans ce cas c'eſt moins une véritable dilatation qui augmente le volume de ce corps, qu'une réaction qui ramène les parties comprimées de ce corps dans leur véritable poſition, & rend au corps le volume qu'on lui avoit fait perdre en comprimant ſon reſſort.

DIMENSION, ſignifie l'étendue d'un corps conſidéré comme menſurable. On diſtingue trois dimenſions dans chaque corps, ſa longueur, ſa largeur & ſa profondeur, ou ſon épaiſſeur. Elles ſont toutes les trois inſéparables de tout corps quelconque. Le plus petit de tous les corps, celui qui par ſa ténuité ſe dérobe même à la foibleſſe de nos organes, jouit auſſi complettement que tout autre de ces trois dimenſions. Il eſt étendu en longueur, en largeur & en profondeur. On conçoit néanmoins ces trois dimenſions comme ſéparées les unes des autres: mais cette idée eſt purement abſtractive, & faite pour la commodité du Géomètre qui ſe propoſe de démontrer ſéparément les propriétés de ces trois dimenſions. L'étendue en longueur, ou ſimplement conſidérée ſous le rapport de ſa longueur, ſe nomme une *Ligne*. Lorſqu'on réunit l'idée de la longueur à celle de la largeur, cela forme ce qu'on appelle une *ſurface*. On donne enfin le nom de corps ou de ſolide à la réunion des trois dimenſions.

DIOPTRIQUE. Partie de l'optique qui traite de la réfraction de la lumière, c'eſt-à-dire, de cette inflection que les rayons de lumière éprouvent lorſqu'ils paſſent obliquement dans des milieux de denſité, ou différemment réfrangibles, comme il arrive, par exemple, lorſque ces rayons paſſent obliquement de l'air à travers une glace,

Digitized by Google

ou à travers une masse d'eau, & réciproquement. Dans ces cas, ils éprouvent une déviation qui les éloigne plus ou moins de leur première direction, soit en les rapprochant, soit en les éloignant de la perpendiculaire. Nous ne pouvons donner qu'une légère idée de cette importante partie de l'optique qui mérite d'être étudiée & approfondie dans les ouvrages de ceux qui s'en sont occupés particulièrement, & on doit distinguer parmi ceux-ci l'optique de *Smith*, qu'on peut regarder comme ce que nous avons de plus complet & de plus instructif en ce genre.

C'est une loi constante en optique, qu'un rayon de lumière qui passe obliquement de l'air dans l'eau, se réfracte, c'est-à-dire, change la direction qu'il suivoit dans l'air, pour se fléchir ou s'approcher davantage de la perpendiculaire au nouveau milieu dans lequel il entre.

Soit en effet le rayon de lumière A B (*pl.* 1 *fig.* 2.) passant de l'air dans l'eau, selon la direction A B; lorsque ce rayon commence à toucher la surface de l'eau en B, il quitte la direction B C, & on le voit prendre une direction moyenne entre B C & B F, supposons B D. Il se rapproche donc de la perpendiculaire E F.

Ce phénomène tout-à-fait différent & opposé à celui qu'on observe dans la réfraction que peut éprouver tout autre corps qui passe obliquement dans des milieux de différentes densités, (*Voyez* RÉFRACTION) dépend de plusieurs causes concomitantes. Il ne dépend point, comme plusieurs l'ont prétendu, de la seule différence entre les densités des milieux que le rayon de lumière traverse, car dans cette hypothèse les degrés de

Digitized by Google

réfraction seroient proportionels à ceux qu'on remarque dans les densités des corps réfringens. Or, le célèbre *Newton* a démontré le contraire dans le second livre de son optique. On y trouve une table très-importante, elle comprend les résultats d'une suite assez nombreuse d'expériences qu'il fit à ce sujet.

On y trouve qu'un rayon de lumière n'éprouve aucune réfraction en passant obliquement de l'huile d'olive dans le borax dont les densités sont cependant différentes, puisqu'elles sont entre elles dans le rapport de 0, 913, à 1, 714. On remarque bien plus. Quelquefois un rayon de lumière souffre une réfraction qui l'approche de la perpendiculaire, en passant obliquement d'un milieu plus dense dans un moins dense. C'est ce qui arrive, par exemple, lorsqu'il passe obliquement de l'eau dans l'huile de térébenthine, dont les densités sont entre elles comme 1 est à 0, 874.

Il ne faut donc point chercher les loix de la réfraction de la lumière dans la seule différence de la densité des milieux réfringens. Elles dépendent du concours de plusieurs causes que le Physicien doit étudier & connoître.

Musſenbroek fait dépendre cet effet des trois conditions suivantes. 1°. De la nature du corps réfringent. 2°. De la constitution du rayon incident. 3°. Du degré d'obliquité de ce rayon; & il démontre que de quelque manière que se fasse la réfraction, il y a toujours une raison constante entre le sinus d'incidence & le sinus de réfraction. On peut lire cette Théorie très-bien vue & très-

Digitized by Google

bien exposée dans le second volume du Cours de Physique de ce célèbre Physicien.

DIRECTION, se dit en général d'une ligne droite selon laquelle un corps se meut, ou est censé se mouvoir.

On appelle en méchanique *la ligne de direction d'un corps*, celle qui va perpendiculairement du centre de gravité de ce corps au centre de la terre.

On appelle direction magnétique, cette tendance qu'affecte vers le Nord l'un des points d'un aimant, ou d'un corps aimanté.

DISPERSION, se dit en Dioptrique d'un point duquel les rayons rompus commencent à devenir divergens, lorsque leur réfraction les écarte les uns des autres.

DISQUE, se dit en Astronomie du corps du soleil, ou de la lune, tel qu'il paroît à nos yeux. Ce disque se divise en douze parties qu'on appelle doigts, & c'est par ces degrés de division qu'on mesure la grandeur d'une éclypse. On dit : telle éclypse sera de tant de doigts. Il est bon d'observer que chaque doigt fait un douzième du diamètre, & non de la surface du globe dont il est question.

DISSIPATION, se dit en Physique de l'écoulement des parties insensibles d'un corps. C'est dans ce sens qu'on dit que la transpiration insensible fait une très-grande dissipation. (*Voyez* TRANSPIRATION). On dit encore *la dissipation des esprits*, pour exprimer l'affoiblissement du corps occasionné par un travail, ou par un exercice forcé.

DISSOLVANT. (*Voyez* MENSTRUE).

Digitized by Google

DISSOLUTION. Opération naturellement chymique, qui prouve l'union de deux corps qui agiſſent réciproquement l'un ſur l'autre, d'où réſulte un nouveau compoſé.

M. *Macquer* remarque très-bien à ce ſujet, que les parties intégrantes d'un corps ne peuvent s'unir à celles d'un autre corps, tant qu'elles ſont adhérentes entr'elles, & conſéquemment que la diſſolution ne peut avoir lieu que l'aggrégation de ces corps, ou au moins celle de l'un des deux, ne ſoit rompue (*Voyez* AGGRÉGATION). Or, dit-il, comme les corps dont l'aggrégation eſt rompue, ſont néceſſairement dans un état de fluidité, ou de vapeurs, cela a donné lieu à l'axiome *corpora non agunt niſi ſint fluida*, c'eſt-à-dire, les corps n'agiſſent point, à moins qu'ils ne ſoient fluides.

On a coutume, obſerve-t-il encore, de déſigner par deux noms différens les deux corps qui s'uniſſent dans la diſſolution. On appelle communément *diſſolvant* celui qui, par ſa fluidité ou ſon âcreté paroît actif; & on nomme *diſſous*, celui auquel ſon défaut de ſaveur ou ſa ſolidité donne l'apparence d'un être purement paſſif. Ainſi, par exemple, lorſqu'on fait diſſoudre un morceau de marbre ou de métal dans l'acide nitreux, ces corps ſolides ſont regardés comme diſſous, & l'acide comme diſſolvant. Mais il eſt important de ne point prendre ces expreſſions à la lettre, car elles donneroient une idée fauſſe de ce qui ſe paſſe dans une diſſolution. Il eſt très-certain, au contraire, que les deux corps qui s'uniſſent dans la diſſolution, exercent réciproquement leur action l'un ſur l'autre, & que l'union qui en réſulte n'eſt que l'effet de la tendance mutuelle

Digitized by Google

qu'ils ont l'un vers l'autre. Ainſi, dans l'exemple que nous venons de citer, le marbre ou le métal agiſſent autant, & peut-être plus ſur l'acide nitreux, que cet acide n'agit ſur eux. S'il y a quelque différence à cet égard, l'action la plus forte eſt de la part du corps dont la peſanteur ſpécifique eſt la plus grande. C'eſt, ſans doute, en enviſageant la choſe ſous ce point de vue, comme l'obſerve très-bien encore ce célèbre Chymiſte, que *Gellert* affecte en quelque ſorte de repréſenter, comme diſſolvant, les corps qu'on regarde communément comme diſſous, & qu'il dit, par exemple, *le ſable diſſout l'alkali.* Cependant, ajoute-t-il, pourvu qu'on comprenne bien que dans toute diſſolution, il y a action de la part des deux corps qui ſe combinent enſemble, peu importe qu'on nomme l'un le *diſſolvant*, & l'autre *le corps diſſous*; & même, comme le mot de diſſolution, pris dans la ſignification la plus propre, exprime la ſéparation des parties intégrantes d'un corps, il ſemble qu'on s'énonce d'une manière plus claire & plus exacte, en nommant *diſſolvant* le corps dont les parties intégrantes ſont déjà ſéparées avant la diſſolution, & en appellant *diſſous* celui dont les parties ne ſe déſuniſſent que pendant l'acte de la diſſolution.

La diſſolution peut ſe faire de deux manières, ou *par la voie humide*, ou *par la voie sèche.* Elle a lieu de la première de ces deux manières, lorſque les parties intégrantes de l'un de ces corps, ou des deux ſont diſtribuées dans un fluide aqueux, comme le ſont, par exemple, celles des acides. Elle ſe fait par *la voie sèche*, lorſque l'un des deux corps, ou tous les deux, commencent

Digitized by Google

par être liquéfiés par le feu, comme dans la vitrification (*Voyez* VITRIFICATION), dans les alliages des métaux, &c.

La diſſolution des corps n'eſt pas faite, obſerve encore très-bien M. *Macquer*, qu'autant que toutes leurs parties intégrantes ſont unies chacune à chacune. De là vient que ſi l'un des deux eſt tranſparent, on a pour l'ordinaire, après la diſſolution mutuelle, un compoſé tranſparent; comme cela arrive dans les diſſolutions des pierres calcaires & des métaux par les acides, dans celles des terres par les alkalis. Le défaut de tranſparence dans les verres ne vient jamais que du défaut de diſſolution; de ce que toutes les parties du ſable ou du caillou n'ont point été exactement diſſoutes par les ſels, ou de ce qu'ils contiennent quelques matières réfractaires, telles que certaines chaux métalliques, & particulièrement celle de l'étain, qui réſiſtent à l'action des ſels.

Mais comment s'opère une diſſolution? comment un corps très-denſe eſt-il attaqué par un fluide très-léger? comment les parties des corps ſolides demeurent-elles ſuſpendues dans un fluide dont la peſanteur ſpécifique eſt beaucoup moindre? comment une diſſolution arrive-t-elle au point de ſaturation? comment, enfin, tous les corps, même ceux de même eſpèce, ne peuvent-ils ſe diſſoudre dans le même diſſolvant? ce ſont autant de queſtions dignes de la curioſité du Phyſicien, que nous développerons à l'article MENSTRUE.

DISTANCE, ſe dit en Phyſique du plus court chemin qui ſe trouve entre deux points, & conſéquemment elle ſe meſure par une ligne droite menée perpendiculairement de l'un à l'autre de ces deux points.

Digitized by Google

DISTANCE *apparente des objets*. Cette queſtion, l'une des plus épineuſes qu'on puiſſe traiter en optique, a fourni matière à nombre de diſſertations très-ſavantes, à la vérité, mais pour la plupart peu ſatisfaiſantes. Nous ne connoiſſons rien de mieux à ce ſujet que celle de M. *Formey*, imprimée dans les eſſais de Médecine de la Société d'Edimbourg, & dans le Dictionnaire Encyclopédique. Ce ſera d'après ce ſavant homme que nous expoſerons ici ce qu'on peut dire de plus raiſonnable ſur une matière auſſi difficile.

Il y a ſix choſes, dit-il, qui concourent à nous mettre à portée de découvrir la diſtance des objets, ou des moyens de juger de cette diſtance. Le premier conſiſte dans cette configuration de l'œil qui eſt néceſſaire pour voir diſtinctement à diverſes diſtances.

Il ne peut y avoir de viſion diſtincte, à moins que les rayons de lumière qui ſont renvoyés de tous les points de l'objet apperçu, ne ſoient briſés par les humeurs de l'œil, & réunis en autant de points correſpondans ſur la rétine (*Voyez* ŒIL). Or, la même conformation de l'œil n'eſt point capable de produire cet effet pour toutes les diſtances. Cette conformation doit être changée, & ce changement nous étant ſenſible, parce qu'il dépend de notre volonté qui en règle le degré, nous met à portée, en quelque façon, de juger des diſtances même avec un ſeul œil. Ainſi, lorſque je regarde un objet, par exemple, à la diſtance de ſept pouces, je conçois cette diſtance par la diſpoſition de l'œil qui m'eſt non-ſeulement ſenſible à ce degré d'éloignement, mais qui eſt même en quelque ſorte incommode; &

Digitized by Google

lorſque je regarde le même objet à la diſtance de vingt-ſept pouces, ce degré d'éloignement m'eſt encore connu, parce que la diſpoſition néceſſaire de l'œil m'eſt pareillement ſenſible, quoiqu'elle ceſſe d'être incommode. On voit par là, comment avec un ſeul œil nous pouvons connoître les plus petites diſtances, par le moyen du changement de configuration qui lui arrive. Mais comme ce changement de conformation a ſes bornes, au-delà deſquelles il ne peut s'étendre; il ne peut nous être d'aucun ſecours pour juger de la diſtance des objets placés hors des limites de la viſion diſtincte, qui, dans nos yeux, ne s'étendent pas au-delà de ſept à vingt-ſept pouces. Cependant comme l'objet paroît alors plus ou moins confus, ſelon qu'il eſt plus ou moins éloigné de ces limites, cette confuſion ſupplée au défaut de changement ſenſible de configuration, & nous aide à connoître la diſtance de l'objet que nous jugeons être placé plus près ou plus loin, ſelon que la confuſion eſt plus ou moins grande. Cette confuſion elle-même a encore ſes bornes; car lorſqu'un objet eſt placé à une certaine diſtance de l'œil, & que le diamètre de la prunelle n'a plus aucune proportion ſenſible avec cet objet, les rayons de lumière qui partent de l'un de ſes points, & qui paſſent par la prunelle, ſont ſi peu divergents, qu'on peut les regarder en quelque façon & comme phyſiquement parallèles. D'où il ſuit que la peinture qui ſe fera de cet objet ſur la rétine, ne paroîtra pas à l'œil plus confuſe, quoique cet objet ſe trouve placé à une beaucoup plus grande diſtance. Mais la difficulté conſiſte à déterminer ici ce degré d'éloignement.

Digitized by Google

Le ſecond moyen plus général & ordinairement le plus sûr pour juger de la diſtance des objets, c'eſt l'angle formé par les axes optiques (*Voyez* VISION) ſur cette partie de l'objet ſur laquelle nos yeux ſont fixés.

Nos deux yeux ſont le même effet que les ſtations, dont les Géomètres ſe ſervent pour meſurer les diſtances. C'eſt-là la raiſon pour laquelle ceux qui n'ont qu'un œil ſe trompent ſi ſouvent, en verſant quelque liqueur dans un verre, en enfilant une aiguille, &c.

Le troiſième moyen conſiſte dans les grandeurs apparentes des objets, ou dans la grandeur de l'image peinte ſur la rétine. Le diamètre de ces images diminue toujours proportionnellement à l'augmentation de la diſtance des objets qu'elles repréſentent. D'où il nous eſt facile de juger, par le changement qui arrive à ces images, de la diſtance des objets qu'elles repréſentent, ſurtout ſi nous avons d'ailleurs une connoiſſance de leur grandeur. C'eſt pour cette raiſon que les Peintres diminuent toujours dans leurs tableaux la grandeur des objets, à proportion de l'éloignement où ils veulent les faire paroître. Mais toutes les fois que nous ignorons la véritable grandeurs des corps, nous ne pouvons former aucun jugement de leurs diſtances, par leur grandeur apparente. De-là les étoiles & les planètes nous paroiſſent à la même diſtance, quoiqu'il ſoit certain qu'il y en a qui ſont beaucoup plus éloignées les unes que les autres.

Le quatrième moyen conſiſte dans la force ſelon laquelle les couleurs des objets agiſſent ſur l'organe de notre vue. Si nous ſommes aſſurés que

Digitized by Google

que deux objets ſont de même couleur, & que l'un paroiſſe plus vif ou moins confus que l'autre, nous jugeons que le premier eſt plus proche. Quelques-uns prétendent même que la vivacité de la couleur doit ſuivre la raiſon réciproque doublée de la diſtance à laquelle on voit l'objet coloré, parce que la denſité ou l'activité de la lumière ſuit cette proportion (*Voyez* LUMIÈRE); mais cette raiſon n'eſt pas auſſi certaine qu'elle le paroît au premier aſpect. Comme, en effet, la force de la lumière diminue par la diſtance de l'objet d'où elle part; de même la grandeur de l'image ſur la rétine décroît ſelon la même proportion. Par conſéquent cette image ſera auſſi vive & agira auſſi fortement ſur la rétine quand l'objet ſera éloigné que quand il ſera proche. D'où il ſuit que l'objet paroîtra à toutes ſortes de diſtances, auſſi clair & auſſi lumineux, à moins qu'il n'y ait quelqu'autre cauſe qui y apporte du changement.

Pour connoître cette cauſe, nous n'avons qu'à laiſſer entrer, par un petit trou, dans une chambre obſcurcie, un rayon de lumière: ce rayon paroiſſant, dans toutes les poſitions de l'œil, comme une ligne de lumière, il eſt évident que la lumière ne continue pas ſon chemin ſelon la ligne droite, mais qu'il y en a une partie qui eſt réfléchie en tout ſens, de tous les points du milieu qu'elle traverſe, & que c'eſt par le moyen des rayons réfléchis que le faiſceau, ou le rayon de lumière eſt viſible. Par conſéquent ce même faiſceau de lumière, à cauſe de la diminution continuelle qu'il éprouve dans ſon trajet, doit devenir continuellement de plus foible en plus

Digitized by Google

foible, & cela proportionnellement à l'opacité du milieu à travers lequel il passe. D'où il suit que les objets doivent paroître moins lumineux, & plus teints de la couleur du milieu à travers lequel ils sont apperçus, à proportion de l'éloignement où ils se trouvent. Comme l'habitude nous a appris à juger que celui des deux objets qui paroît le plus coloré ou d'une couleur plus vive est plus proche, c'est pour cette raison que les corps lumineux, ou très-éclairés, nous paroissent plus proches qu'ils ne le sont en effet.

De là il est aisé de rendre raison pourquoi une chambre paroît plus petite après avoir été blanchie, & pourquoi les collines paroissent moins grandes & moins élevées, lorsqu'elles sont couvertes de neige. Dans tous ces cas, & autres semblables, la vivacité, la force de la couleur font paroître ces corps plus proches, & nous les jugeons plus petits.

C'est par la même raison que la distance apparente & la grandeur des objets paroissent augmentées, lorsqu'on les voit à travers un air chargé de brouillards; car une plus grande quantité de lumière étant interrompue, ou irrégulièrement brisée, il en entrera moins par la prunelle, & elle agira conséquemment d'une manière plus foible sur la rétine; d'où l'objet sera réputé à une plus grande distance. D'où il suit, en général, que les couleurs apparentes des objets servent beaucoup à nous faire juger de leurs distances, lorsque nous connoissons d'ailleurs la force & la vivacité de leurs couleurs à toute autre distance donnée.

Le cinquième moyen consiste dans la diverse

Digitized by Google

apparence des petites parties des objets. Lorſque ces parties paroiſſent diſtinctes, nous jugeons que l'objet eſt proche; mais lorſqu'elles paroiſſent confuſes, ou lorſqu'elles ne paroiſſent point du tout, nous eſtimons qu'il eſt à une très-grande diſtance.

Pour bien entendre cela, il faut conſidérer que les diamètres des images qui ſe peignent ſur la rétine, diminuent à proportion de la diſtance des objets, & conſéquemment un objet peut & doit diſparoître lorſqu'il eſt placé à une diſtance aſſez grande pour que ſon image devienne inſenſible par ſa petiteſſe. Plus cet objet ſera petit, & plutôt il ceſſera d'être viſible. De là vient que les petites parties d'un objet ne ſont plus apperçues, dès qu'il eſt porté à une certaine diſtance: d'où l'on doit conclure que ſi l'œil peut voir diſtinctement les plus petites parties d'un objet, nous devons juger qu'il eſt plus proche qu'un autre dont les petites parties échappent à notre vue.

Le ſixième moyen conſiſte en ce que l'œil ne nous repréſente pas un ſeul objet, mais qu'il nous fait voir en même-tems tous ceux qui ſont placés entre nous & l'objet principal dont nous conſidérons la diſtance. Suppoſons, par exemple, que nous conſidérions un clocher placé à une certaine diſtance, nous voyons en même-tems nombre de corps, tels que des terres, des maiſons placées entre ce clocher & notre œil. Or, comme nous jugeons de la diſtance de ces corps intermédiaires, & que nous appercevons en même-tems le clocher au-delà de tous ces objets, nous concluons qu'il eſt

Digitized by Google

beaucoup plus éloigné, & même qu'il eſt bien plus grand que lorſque nous le voyons ſeul & ſans interpoſition d'aucun autre objet. Il eſt cependant certain que l'image de ce clocher, peinte ſur la rétine, eſt toujours la même dans l'un & dans l'autre cas, pourvu qu'il ſoit à une égale diſtance. D'où l'on voit comment nous connoiſſons la grandeur des objets par leur diſtance apparente, & comment les corps placés entre nous & un objet, influent dans le jugement que nous portons au ſujet de ſon éloignement.

DISTILLATION. Opération chymique par laquelle on décompoſe un mixte, & on en ſépare les principes volatils à l'aide d'un degré de chaleur convenable, & approprié au mixte ſur lequel on opère. Cette opération varie quant à la forme des vaiſſeaux qu'on emploie. De-là trois eſpèces de diſtillations : l'une qu'on appelle *diſtillation montante*, ou *per aſcenſum*; parce que les produits de cette opération, ou les parties volatiliſées par le feu, s'élèvent de bas en haut pour ſe rendre dans le récipient; c'eſt celle qui s'opère avec un alambic (*Voyez* ALAMBIC); la ſeconde ſe nomme *diſtillation latérale*, ou *per latus*; parce que le bec de la cornue qu'on emploie dans cette eſpèce de diſtillation, ſe trouve contourné de manière qu'il répond à la partie latérale de ce vaiſſeau (*Voyez* CORNUE); la troiſième enfin peu uſitée, eſt connue ſous le nom de *diſtillation deſcendante*, ou *per deſcenſum*. Elle ſe fait dans un vaiſſeau dont la forme peut varier, mais ordinairement ſemblable à celle d'un verre à boire. On recouvre l'ouverture de ce

Digitized by Google

vaiſſeau d'une toile dont le tiſſu ſoit peu ſerré. On lie cette toile ſur les bords du vaiſſeau, & après avoir concaſſé, s'il en eſt beſoin, la ſubſtance ſur laquelle on veut opérer, on la met ſur cette toile, on l'imbibe modérément d'eau. On recouvre le tout d'un plateau de cuivre mince un peu concave, ou ſemblable au plateau d'une balance. On remplit celui-ci de cendres chaudes & de quelques charbons allumés. La chaleur pénètre le cuivre, attaque le mixte qui eſt au-deſſous. Ses parties volatiles ſe ſéparent & ſe précipitent dans le verre, & c'eſt à raiſon de cette direction qu'elles affectent, que cette opération eſt appellée *diſtillation per deſcenſum.*

De quelque manière que ſe faſſe cette opération, elle eſt eſſentiellement la même : c'eſt toujours l'action du feu qui ſépare les principes du mixte ſur lequel on opère, & qui les ſépare à raiſon de leur volatilité ; & dans tous les cas, ces principes ſéparés tendent à s'éloigner & s'éloignent du foyer de la chaleur.

Quoique l'opération ſoit la même, il eſt néanmoins important de ſavoir diſtinguer l'eſpèce de vaiſſeau qu'il convient d'employer, & ſur-tout le degré de chaleur qu'il faut procurer au mixte qu'on ſe propoſe de décompoſer.

On ſe ſert très-avantageuſement de l'alambic dans toutes les circonſtances où les parties du mixte ſont aſſez volatiles pour céder à l'action de la chaleur de l'eau bouillante : mais dans tous les cas où il faut employer un degré de chaleur beaucoup plus fort, & ſur-tout lorſqu'il faut lui faire ſubir le plus grand degré de chaleur, il faut avoir recours à la retorte ou à la cornue.

Digitized by Google

En opérant avec un alambic, on peut cependant varier le degré de chaleur, & l'approprier jusqu'à un certain point à la qualité du mixte sur lequel on opère.

S'agit-il d'opérer sur des mixtes très-composés & très-susceptibles d'être altérés par la chaleur; telles que le sont les plantes odorantes, les liqueurs spiritueuses? &c. On les distille au bain-marie (*Voyez* BAIN); elles ne subissent alors que le degré moyen de l'eau bouillante, & il suffit pour exalter leurs principes volatils.

A-t-on besoin d'une plus grande activité de la part du feu? On supprime le bain-marie, & on substitue à sa place un bain de sable, ou on met la marmite immédiatement sur les charbons du fourneau.

La retorte ou la cornue est également susceptible d'éprouver l'action d'un feu différent. On la met quelquefois au bain de sable: souvent on l'enterre dans les charbons même du fourneau, & lorsqu'on a besoin d'une plus grande activité de la part du feu, on recouvre le fourneau d'un dôme qui réfléchit sur le ventre de la cornue l'action du feu; & c'est ce qu'on appelle feu de reverbère, lequel peut encore être augmenté & par une cheminée, c'est-à-dire un tuyau plus ou moins long qu'on adapte au dôme, & par la forme qu'on donne au fourneau, (*Voyez* FOURNEAU).

Le méchanisme de la distillation est on ne peut plus facile à saisir. L'action du feu se réunissant à la force aggrégative des parties intégrantes, ou des principes des mixtes, les fait entrer en expansion, sépare d'abord les plus vo-

Digitized by Google

latiles & les réduit en vapeurs, & on les verroit s'élever, se dissiper & se perdre sous cette forme, si la cucurbite étoit à découvert, & qu'elles eussent la facilité de se porter dans l'atmosphère. Mais cette opération s'exécutant dans des vaisseaux clos, ces vapeurs s'éloignent le plus qu'elles peuvent du feu qui les volatilise, & se portent dans la partie la moins échauffée du vaisseau. Elles montent sous le chapiteau de l'alambic, où elles passent par le bec de la cornue. Dans l'un & dans l'autre cas, elles éprouvent un degré de froid suffisant qui les condense & qui les réduit en liqueur, & c'est sous cette forme qu'elles passent & qu'elles coulent dans le matras, ou dans le balon qui les attend.

Le concours de l'air rendroit cette opération beaucoup plus prompte, s'il n'y avoit point d'ailleurs trop d'inconvénient à l'admettre. Dans le cas où l'on ne craint point que les parties volatiles se dissipent, on peut donc hâter cette opération en introduisant une espèce de ventilateur dans la cucurbite, & ce moyen, proposé par un célèbre Chymiste Anglois, peut très-bien convenir lorsqu'il s'agit de hâter la distillation de l'eau, ou de toute autre liqueur non odorante, dont on ne craint point de perdre l'esprit recteur.

Il est bon cependant en général de ne point user de ce moyen, & il est de fait que plus les parties volatiles des mixtes se séparent lentement, & plus leur séparation est exacte. Aussi les gens de l'Art les mieux instruits, ont-ils un soin particulier de modérer l'action du feu, de manière que la substance volatile qu'ils veulent

Digitized by Google

obtenir n'éprouve préciſément que le degré de chaleur néceſſaire à ſa ſéparation ; & cette attention même eſt ſur-tout indiſpenſable dans les cas où un mixte eſt compoſé de pluſieurs principes volatils, qui ne différent que très-peu en volatilité. Sans cela ces principes paſſeroient enſemble, & il faudroit avoir recours à de nouvelles diſtillations pour les ſéparer. Toutefois malgré cette attention, & quelque modérée que ſoit l'action du feu, il eſt nombre des circonſtances dans leſquelles les parties volatiles paſſent tumultueuſement, quoique la chaleur ſoit appropriée ſeulement à l'aggrégation de celles qui ſont le plus volatiles ; ce qui vient de ce que celles-ci donnent des aîles à celles qui ne ſeroient point aſſez volatiles pour s'élever au même degré de chaleur. C'eſt pour cette raiſon qu'on eſt ſouvent obligé de diſtiller de nouveau certains produits qui ne ſeroient point aſſez purs & aſſez ſimples ſans cette ſeconde opération, qu'on réitère même quelquefois à pluſieurs repriſes. Ces nouvelles diſtillations, faites pour ſéparer les principes les plus volatils, ſe nomment rectifications.

DIVERGENT, ſe dit de toutes les lignes imaginables qui partent d'un point commun, & vont enſuite en s'écartant les unes des autres. Les rayons qui partent d'un même centre ſont de plus en plus divergens à proportion qu'ils ſont plus longs. Les rayons de la lumière qui partent d'un point quelconque des corps lumineux, ſont également divergens à meſure qu'ils s'éloignent de leur origine, &c.

DIVISIBILITÉ. Propriété commune à tous

Digitized by Google

les corps ; qui les rend propres à être séparés en plusieurs parties. Mais jusqu'où s'étend cette propriété des corps ? Reconnoît-elle des bornes, ou n'en reconnoît-elle point ? C'est une grande question en Physique, & sur laquelle les opinions sont partagées. Les uns prétendent que les corps ou la matière est divisible à l'infini ; les autres soutiennent, au contraire, que cette divisibilité devient nulle lorsque les corps ont été divisés jusqu'à un certain point. On apporte de part & d'autre de très-bonnes raisons pour défendre & pour soutenir son opinion. On ne doit point être surpris de cette diversité, de cette opposition, ni de ce que les raisons sur lesquelles on se fonde paroissent également solides de part & d'autre ; car la question est équivoque, & les deux opinions contraires sont également vraies l'une & l'autre, lorsqu'on les considère sous le jour sous lequel il convient de les envisager. C'est même ce point de vue essentiel qu'il s'agit de bien saisir pour être parfaitement au fait de cette question, & pour se garantir des difficultés insurmontables contre lesquelles on est obligé de luter dans quelque opinion qu'on embrasse.

Pour mettre cette question dans tout son jour, & la présenter d'une manière très-facile à saisir, nous observerons que les élémens de la matière ne peuvent être inétendus, comme *Zenon* le prétendit anciennement, & comme il plut à *Leibnitz* de le soutenir vers la fin du dernier siècle, afin d'apporter une raison suffisante de l'étendue des corps. On conçoit, en effet, que si les élémens des mixtes étoient inétendus, plu-

Digitized by Google

ſieurs de ces élémens réunis ne pourroient faire aucune étendue ſenſible, comme pluſieurs êtres non matériels, ne peuvent faire de quelque manière qu'on les enviſage un être matériel. Si donc les élémens des corps ſont étendus, il ne reſte donc plus qu'à ſavoir s'ils ſont diviſibles, ou s'ils ne le ſont point. C'eſt-là le véritable point de la queſtion. Or, nous avouerons que ces élémens échappent à la foibleſſe de nos organes, & à toute l'activité des agens que nous pourrions employer pour les diviſer. Il paroît même que c'eſt un moyen dont l'Auteur de la nature s'eſt ſervi pour veiller à la conſervation des mêmes eſpèces. Ils ne ſont donc point ſuſceptibles d'être attaqués par aucune opération chymique ou méchanique. Ils demeurent donc conſtamment les mêmes quelque effort que nous faſſions pour les diviſer. Ils ne ſont donc point réellement, phyſiquement & même chymiquement diviſibles; & dans ce ſens nous pouvons dire que la diviſibilité des corps reconnoît des bornes que nous ne pouvons franchir. Mais s'il n'eſt point donné à l'homme de pouſſer la diviſion de la matière au-delà d'un certain point, en eſt-elle moins diviſible pour cela? La diviſibilité doit-elle ſe meſurer ſur la foibleſſe de notre puiſſance, ſur notre incapacité & notre inſuffiſance? Non ſans doute; & on conçoit que ſi nous ne pouvons porter la diviſion de la matière au delà d'un certain point, elle n'en eſt pas moins diviſible pour cela, c'eſt-à-dire, ſuſceptible d'une diviſion ultérieure que nous ne pouvons effectuer.

On doit donc conſidérer la diviſibilité de

Digitized by Google

la matière ſous deux points de vue différens, en elle-même & par rapport à nous; on doit la conſidérer métaphyſiquement & phyſiquement. Sous ce dernier rapport, conſidérée phyſiquement, il s'en faut de beaucoup que la diviſibilité de la matière ſoit infinie. Elle eſt même renfermée dans des bornes très-étroites qui ne nous permettent point de la porter au delà de ce que nous appellons, & peut-être même encore improprement, les élémens des mixtes. Conſidérée en elle-même & métaphyſiquement, elle ne reconnoît point de bornes, & c'eſt en ce ſens ſeul qu'on peut dire que la matière eſt diviſible à l'infini. Parmi la multitude de démonſtrations que nous pourrions apporter de cette vérité, nous choiſirons les ſuivantes; elles ſont très-propres à ſatisfaire notre curioſité.

1°. On démontre en géométrie qu'on peut faire paſſer une infinité de lignes courbes entre la circonférence d'un cercle & ſa tangente. On peut donc concevoir l'eſpace intercepté entre la circonférence & la tangente d'un cercle, comme diviſible en un nombre infini de parties. Mais ſi on conçoit la poſſibilité de cette diviſion, elle n'eſt cependant aucunement praticable; & quoiqu'il nous ſoit impoſſible de l'effectuer, elle n'en eſt pas moins certaine pour cela; c'eſt une vérité géométrique inconteſtable & ſur laquelle tout le monde eſt d'accord. Il en eſt de même de la ſuivante.

2°. Concevons les lignes AB & CD, (*pl.* 1, *fig.* 3), parallèles entr'elles, & abaiſſons entre l'une & l'autre la perpendiculaire OP; ſoient menées du point A les obliques AE, AF, AG,

Digitized by Google

AH, &c. : il eſt conſtant qu'à compter du point E, pris au delà de la perpendiculaire OP, on peut mener une infinité de lignes droites ſur CD prolongée à l'infini ; puiſqu'on peut en conduire une ſur chacun des points de cette dernière. Or, toutes ces lignes paſſeront néceſſairement entre le point I & le point O, ſans pouvoir ſe confondre avec la ligne AB, puiſqu'elle eſt parallèle à CD. Elles ne ſe confondront point non-plus dans l'eſpace OI, puiſque partant toutes du point A, elles ne peuvent avoir que ce point qui leur ſoit commun. Donc elles diviſeront l'eſpace OI en un nombre infini de parties toutes différentes les unes des autres. On conçoit donc & on démontre donc que la matière conſidérée en elle-même & métaphyſiquement, eſt véritablement diviſible à l'infini. On conçoit en effet que quelque diviſée que ſoit la matière, les dernières parties qui naiſſent de cette diviſion ſont encore étendues, puiſque la diviſion ne fait que diminuer & ne détruit point l'étendue. Or, toute étendue quelconque eſt ſuſceptible d'être diviſée & de devenir plus petite. Par conſéquent quelque diviſée que ſoit la matière, elle eſt encore ſuſceptible de l'être davantage, & conſéquemment on conçoit qu'elle eſt diviſible à l'infini.

Si nous ne pouvons à la vérité porter la diviſion de la matière au delà d'un certain point, nous pouvons néanmoins la porter au delà de ce qu'on oſeroit le ſoupçonner au premier aſpect; on en trouve des preuves multipliées & dans les diverſes opérations des arts, & dans celles de la nature. C'eſt un genre de preuve très-

Digitized by Google

curieux ſur lequel nous nous ſommes ſuffiſamment étendus dans le premier volume de nos Élémens de phyſique. Nous y avons démontré, entr'autres choſes, qu'en profitant de la ductilité de l'or & en employant le procédé ordinaire qu'on emploie dans les atteliers du Tireur d'or, on peut facilement diviſer une once d'or en près de douze billions de parties. Nous y avons démontré qu'en délayant un grain peſant de carmin dans une quantité d'eau ſuffiſante, on parvient à le diviſer au delà de deux millions de parties. Nous y avons démontré que les parties odorantes des plantes & des autres corps odoriférans, ne ſont point à beaucoup près la quatre cent billionième partie d un grain, &c. On peut conſulter cet article, il a de quoi ſatisfaire la curioſité du Phyſicien. *Voyez* encore dans ce Dictionnaire, le mot DUCTILITÉ.

DIURNE, ſe dit de tout ce qui a rapport au jour.

DOCIMASIE ou DOCIMASTIQUE. Partie de la Chymie qui traite de l'art d'eſſayer les mines. *Agricola* eſt un des premiers qui ait traité méthodiquement cette matière, dans ſon Ouvrage intitulé : *De re Metallicâ. Stahl, Henckel, Cramer*, & pluſieurs autres grands hommes ont mis la dernière main à cette importante partie de la Chymie, qu'on doit regarder actuellement & à juſte titre, comme portée à un éminent degré de perfection.

DÔME. Eſpèce de couvercle dont on recouvre certains fourneaux de Chymie. (*Voyez* FOURNEAU).

Digitized by Google

DONNÉES. On donne ce nom en général à toute quantité connue, dont on ſe ſert pour découvrir la valeur des quantités inconnues, qui conduiſent à la ſolution de quelque problême ſoit Mathématique, ſoit Phyſique.

DOUILLE. Nom générique dont on ſe ſert en Phyſique pour déſigner une cavité cylindrique : c'eſt dans ce ſens qu'on dit la douille d'un récipient ouvert par le haut & terminé au-deſſus de ſa voûte par un canal cylindrique. On donne encore le même nom à quantité de viroles qu'on applique aux différentes parties des machines de Phyſique.

DRESSER, s'entend en Phyſique du moyen qu'on emploie pour qu'un récipient, ou tout autre vaiſſeau de cette eſpèce, poſe également ſur la platine de la machine pneumatique; afin que l'air extérieur n'y pénètre point à proportion qu'on s'efforce de faire le vuide dedans.

A cet effet on uſe ſes bords avec de l'émeri, ou du ſable mouillé en le faiſant tourner ſur lui-même, & en le promenant ſur un plan très-dur, tel qu'un plan de marbre ou de métal. Il faut l'uſer juſqu'à ce que toutes les parties de ſon cordon ſoient atteintes.

DUCTILITÉ. Propriété appartenante à certains corps, qui les rend propres à s'étendre de façon qu'ils varient de dimenſions, & gagnent d'un côté ce qu'ils perdent de l'autre. C'eſt ainſi qu'un morceau de métal forgé s'étend ſous le marteau, & acquiert en ſurface ce qu'il perd en épaiſſeur. On s'eſt fort occupé de la cauſe de la ductilité, mais les recherches qu'on a faites à cet égard, ont été infructueuſes juſqu'à préſent,

Digitized by Google

& il paroît que cette cauſe eſt un des myſtères de la nature. Bornons-nous donc à obſerver les variétés que cette ſingulière propriété des corps offre à notre curioſité.

Il eſt des corps qui paroiſſent jouir éminemment de cette propriété, & qui ſont conſtamment ductiles, à moins qu'on ne les tourmente & qu'on ne change leurs diſpoſitions naturelles. Tels ſont en général tous les métaux, mais particulièrement l'or & l'argent. Ils ſont ductiles à chaud; de là cette facilité à s'étendre, dont les Arts ont ſu tirer le plus grand parti. Parmi la multitude d'exemples que nous pourrions en donner, nous nous bornerons à celui que nous fournit le procédé du Tireur d'or.

Cette opération conſiſte à étendre un lingot d'argent doré au point d'en faire un fil doré d'une très-grande ténuité, en profitant de la ductilité de l'or, & on peut dire qu'il n'eſt aucun procédé dans les Arts, où l'on profite auſſi avantageuſement de cette propriété. Voici de quelle manière on procède.

On prend un cylindre d'argent du poids de quarante cinq marcs. Il a communément vingt-deux pouces de longueur, & près de dix-huit lignes de diamètre. On le couvre de feuilles d'or battu, & communément on n'emploie que deux onces de ces feuilles pour qu'il ſoit ſuffiſamment doré dans toute ſon étendue. De là, on juge quelle doit être le peu d'épaiſſeur de l'or. Elle ne va pas à $\frac{1}{\cdots}$ de pouce. Elle ſera encore plus petite & elle n'ira tout au plus qu'à $\frac{1}{1\cdots0}$ de pouce, ſi on ſe contente d'une once d'or, comme il eſt très-poſſible de le faire : mais laiſſons de côté

Digitized by Google

cette mince épaiſſeur qui ira, ſans contredit, toujours en diminuant à proportion que le lingot s'alongera, & voyons ſimplement ce que devient une once d'or, & en combien de parties on peut la diviſer facilement, en profitant de la longueur qu'on peut lui faire acquérir par ce procédé.

Le lingot d'argent étant bien préparé, on le fait paſſer par les trous d'une filière, & on l'alonge de plus en plus en diminuant ſon diamètre. Or, lorſqu'il a paſſé par le dernier trou de la filière, la longueur du lingot eſt devenue telle, qu'il peut meſurer un eſpace de quatre-vingt dix-ſept lieues. Mais on n'a encore qu'un petit cylindre d'argent doré, dont on ne peut tirer le parti qu'on en attend qu'en le filant ſur de la ſoie, & pour cela, il faut l'aplatir. On y parvient facilement en le faiſant paſſer entre deux meules d'acier, qu'on appelle le *moulin à écacher*, & dans cette opération, le fil s'alonge encore de $\frac{1}{7}$, & ſe change en une petite lame d'argent doré de cent & onze lieues de longueur. On diſtingue facilement les deux ſurfaces oppoſées de cette lame, & conſéquemment en les ſuppoſant ſéparées l'une de l'autre & miſes bout à bout, on aura une lame de deux cens vingt-deux lieues de longueur, & ſuffiſamment large pour qu'on puiſſe la couper en pluſieurs parties ſur ſa largeur. Ne ſuppoſons ici qu'une ſeule & unique diviſion, & joignons bout à bout les deux petites lames. Nous aurons donc alors une lame une fois plus étroite, & de quatre cens quarante-quatre lieues de longueur. Or, en combien de parties pourra-t-on couper cette lame, & conſéquemment une once d'or? Le calcul en eſt facile à faire en réduiſant les quatre

Digitized by Google

quatre cens quarante quatre lieues, en lignes. En ne comptant chaque lieue que sur le pied de deux mille toises, on aura 767,232,000 lignes. Or, on divise une ligne en douze parties sensibles, & conséquemment, en effectuant cette division, l'once d'or se trouvera divisée en 9,206,784,000 parties.

Il est des corps également ductiles, mais ils ne le sont que lorsqu'ils sont ramollis par la chaleur. D'autres n'acquièrent cette propriété que par le moyen de l'eau. On peut ranger dans la première classe la cire & quelques autres corps de même espèce; mais particulièrement le verre, qui a besoin d'être chauffé jusqu'au point de rougir pour perdre cette fragilité que nous lui connoissons, & devenir ductile au point qu'on peut en former des fils de la plus grande finesse. C'est une chose merveilleuse de voir avec quelle facilité & quelle promptitude on tire des fils de cette espèce pour en former ensuite des aigrettes & plusieurs autres colifichets de ce genre. Les gommes deviennent ductiles & s'étendent lorsqu'elles sont suffisamment ramollies par l'eau. La terre glaise est encore dans ce cas, lorsqu'elle est suffisamment détrempée pour former une pâte, qu'on manie avec la plus grande facilité. D'où nous devons conclure qu'il est des corps naturellement ductiles, & d'autres qui le deviennent par l'industrie de l'homme, & toutefois par des moyens très-faciles à pratiquer.

DULCIFICATION. Opération Chymique, par laquelle on fait perdre aux caustiques une partie de leur causticité. Elle se pratique particulièrement sur les acides. On tempère & on détruit

Digitized by Google

leur puiſſance cauſtique par le moyen de l'eſprit-de-vin, & on les appelle alors *acides dulcifiés*, ou *édulcorés*.

DURE-MÈRE. (*Voyez* CERVEAU).

DURETÉ. Propriété relative des corps, car il n'en eſt aucun qui ſoit parfaitement dur. Elle conſiſte dans l'union plus ou moins intime de leurs parties intégrantes, & on conçoit facilement qu'ils ſont d'autant plus durs que leurs parties ſont plus intimement unies entr'elles. Mais quelle eſt la cauſe de cette union ? c'eſt une grande queſtion en Phyſique. Elle a donné lieu à une multitude d'opinions que nous ne rapporterons point ici. Qu'il ſuffiſe ſeulement de connoître celles qui ont eu le plus de vigueur dans l'Ecole. Laiſſant de côté celle d'*Épicure* & de tous ceux qui ont embraſſé ſon opinion, nous ne parlerons que de celle de *Deſcartes* & de celle de *Newton*.

Le premier fait dépendre l'adhérence qu'on remarque entre les parties des corps qu'on appelle durs, de la preſſion d'un fluide ambiant, & il prétend que les corps ſont d'autant plus durs, ou que leurs parties ont d'autant plus d'adhérence entr'elles, qu'elles ſont plus diſpoſées à ſe prêter à cette preſſion extérieure. Cette idée eſt très-ſimple, très-méchanique, & paroît même confirmée juſqu'à un certain point par l'expérience. On conçoit facilement, en effet, que ſi les parties d'un corps ſont fortement preſſées les unes contre les autres, elles cèderont plus difficilement à leur ſéparation, & juſque-là l'opinion de *Deſcartes* n'a rien qui puiſſe être contredit : mais prétendre que ce ſoit là la ſeule cauſe de l'adhé-

Digitized by Google

rence qu'on remarque entre les parties des corps durs, c'eſt une erreur qu'on ne peut trop fortement combattre. Or, l'expérience découvre manifeſtement cette erreur, & démontre en même-tems que ſi la preſſion du fluide ambiant concourt à l'adhérence entre les parties intégrantes des mixtes, ce n'eſt, à proprement parler, qu'une cauſe concomitante, auxiliaire, & incomparablement moins efficace que la principale cauſe dont nous parlerons dans l'inſtant.

Deux plans de glace bien dreſſés & appliqués l'un ſur l'autre, adhèrent avec une force donnée, & quelquefois au point qu'on ne peut les ſéparer par un effort bien ſupérieur à celui qu'on croiroit être ſuffiſant à cet effet. Portés dans le vuide, ils adhèrent encore avec une très-grande force, quoiqu'on ait ſupprimé la preſſion du fluide ambiant auquel *Deſcartes* attribuoit cet effet. Nous n'ignorons point que le vuide ne peut être parfait, ſurtout ſous le récipient d'une machine pneumatique : mais la jauge que nous y mettons, prouve manifeſtement que leur adhérence y demeure bien ſupérieure à celle qu'ils pourroient avoir en vertu du fluide extrêmement raréfié qui reſte alors ſous ce vaiſſeau. Conſultez à cet égard le premier volume de nos Elémens de Phyſique.

Deux balles de mouſquet, proprement coupées ſur leur ſurface, & de manière qu'elles préſentent l'une & l'autre un plan circulaire d'une ligne de diamètre, adhèrent l'une à l'autre avec une force de plus de cinquante livres, lorſqu'elles ont été bien réunies. Or, de combien s'en faut-il que la preſſion de l'air qui concourt à leur union, approche de cette force ? Il ne s'agit, pour le

Digitized by Google

connoître, que de ſuppoſer à combien peut aller la preſſion de deux colonnes d'air dont le diamètre de la baſe ſeroit égal au diamètre de ces balles.

Sans donc nier que la preſſion de l'air ou de tout autre fluide ambiant puiſſe concourir à l'adhérence qu'on remarque entre les parties intégrantes des corps durs, & conſéquemment concourt à la dureté des corps, il eſt démontré que cette cauſe n'eſt qu'accidentelle & auxiliaire, puiſqu'on peut la ſupprimer ſans détruire le phénomène de la dureté des corps. La principale cauſe, la vraie cauſe de ce phénomène ne peut donc être autre choſe que la loi générale de l'attraction qui maîtriſe toutes les parties de la matière, & qui les porte à s'unir & à demeurer dans cet état, à moins qu'un obſtacle étranger ne s'oppoſe à l'efficacité de ſon action, (*Voyez* ATTRACTION, ADHÉRENCE) & c'eſt l'opinion de *Newton* & de tous ſes ſectateurs qui font aujourd'hui le plus grand nombre des Phyſiciens.

DYNAMIQUE. Partie de la Phyſique qui s'occupe des forces, ou des puiſſances qui mettent les corps en mouvement. On peut donc regarder comme partie de la dynamique tout ce qui a rapport au mouvement des corps.

Digitized by Google

EAU

EAU. Fluide, humide, transparent, pesant, sans goût & sans odeur. Ce sont les principales qualités de l'eau par lesquelles nous avons cru devoir la désigner, dans l'impossibilité où nous sommes d'en donner une véritable définition.

On l'a regardée de tout tems comme l'un des élémens des mixtes, quoiqu'il ne soit point possible de l'obtenir sous son état véritablement élémentaire, c'est-à-dire, pure & totalement dégagée de tout principe hétérogène; ce qui tient à l'insuffisance des procédés dont nous nous servons pour la purifier & la dégager de toute substance hétérogène quelconque. On l'obtient cependant assez pure pour connoître les propriétés qu'on doit attribuer à l'eau élémentaire, & elle l'est suffisamment lorsqu'elle a été distillée plusieurs fois avec tout le soin qu'on peut apporter à une opération de cette espèce. Les propriétés de l'eau élémentaire sont trop peu différentes de celles de l'eau ordinaire, pour en faire un article à part. Nous croyons donc devoir la considérer dans ce dernier état, & dans ce cas, elle se présente à nous sous trois formes différentes, 1°. comme fluide, 2°. comme vapeur, 3°. comme glace.

L'eau considérée dans son état de fluidité, se distingue en plusieurs espèces, mais cette distinction ne sert qu'à nous faire connoître les moyens que la Nature emploie pour procurer à l'homme

Digitized by Google

toute l'eau dont il a beſoin. On diſtingue donc *l'eau de pluie*, *l'eau de ſource* & *l'eau de mer*. La première forme les mares, les citernes & pluſieurs lacs. La ſeconde donne naiſſance aux fontaines, aux puits, aux rivières, & la troiſième remplit un grand réſervoir creuſé des mains de l'Eternel, & fournit en grande partie par ſon évaporation continuelle, la matière des eaux précédentes.

L'eau de pluie n'eſt en effet que le produit des vapeurs qui ſe ſont élevées dans l'atmoſphère, & qui s'y ſont condenſées & réduites en eau (*Voyez* PLUIE) & la plus grande partie de ces vapeurs s'élève de la ſurface immenſe des mers. Ces vapeurs elles-mêmes & les pluies concourent à l'entretien des ſources; de ſorte que par une circulation continuelle & néceſſaire à la ſalubrité de cet élément, la même eau ſe transforme en différentes eſpèces. En circulant ainſi dans le vague des airs, ſur la ſurface & dans l'intérieur du globe, l'eau entraîne avec elle une quantité plus ou moins abondante de ſubſtances hétérogènes qui altèrent ſa pureté, & qui varient ſingulièrement ſes caractères & ſes propriétés. De là les eaux qu'on appelle *minérales*, & qui ſont bande à part, quoique à proprement parler toute eau quelconque participe plus ou moins à la nature de ces dernières, à raiſon des principes hétérogènes qu'elles charient: mais on eſt convenu de conſerver le nom d'eaux minérales à celles qui circulent dans l'intérieur de notre globe, & qui ſaturées de principes minéraux, produiſent des altérations manifeſtes dans l'économie animale.

Digitized by Google

Toute espèce d'eau quelconque, sans en excepter même celle de pluie, doit donc être regardée comme un mixte dont il est important de bien connoître les parties hétérogènes; & nous indiquerons plus bas les moyens de satisfaire à cet égard la curiosité du Naturaliste & du Physicien.

L'eau de mer est de toutes les eaux que nous connoissons, la moins salubre & la moins potable, en ce qu'elle est extrêmement salée, amère & nauséabonde, qualités qui lui viennent des sels qu'elle tient en dissolution. On ne doit point en effet chercher la cause de son amertume dans les matières bitumineuses, ni dans les huiles fétides des substances animales & végétales qui se pourrissent dans son sein. Ces substances y sont en trop petite quantité pour produire cet effet: mais il dépend uniquement, ou au moins en plus grande partie, de la quantité de sel de *Glauber*, & plus encore de sel marin à base terreuse qui se trouve accumulé dans le fond de la mer, & dont l'amertume se communique à l'eau qui s'en charge. D'où il suit que de tous les moyens qu'on a proposés, en différens tems, pour faire perdre à l'eau de mer le mauvais goût qui la rend impotable, il n'y en a point de plus sûr & de plus facile à pratiquer que la distillation. Cette opération faite avec art dépure parfaitement cette eau, & l'amène à l'insipidité qu'elle doit avoir pour qu'on puisse s'en servir dans les besoins ordinaires de la vie. Consultez sur les moyens qu'on a proposés pour purifier l'eau de la mer, le second Volume de nos Elémens de Physique.

Digitized by Google

De quelqu'eſpèce qu'elle ſoit, on peut employer deux moyens généraux pour s'aſſurer & connoître les principes étrangers dont elle eſt chargée. On peut ſe ſervir de l'analyſe par le feu, ou de la diſtillation. Mais ce moyen n'eſt point à la portée de tout le monde ; il ſuppoſe des connoiſſances Chymiques que n'ont point la plupart de ceux qui ſeroient intéreſſés à connoître les qualités d'une eau donnée. Nous préférerons donc le ſecond moyen, quoique moins exact que le premier. Il eſt fondé ſur la théorie des affinités, & il peut ſuffire dans toutes les circonſtances où il s'agit de connoître ſeulement les ſubſtances étrangères qui ſe trouvent combinées avec l'eau. On employe à cet effet les réactifs ; c'eſt-à dire des ſubſtances qui s'emparent de celles qui ſont contenues dans l'eau, & qui les précipitent. Nous renvoyons à l'article Eaux minérales l'expoſition de ces réactifs, les effets qu'ils produiſent, & ce qu'on doit conclure de ces effets, & on verra qu'on peut à l'aide de ces moyens, qui ſont on ne peut plus ſimples, reconnoître les ſubſtances étrangères qui ſont combinées avec les eaux, & qui altèrent néceſſairement leur conſtitution. Il eſt à la vérité certains principes étrangers qui échappent à l'efficacité de ces moyens. Il eſt de certains ſucs lapidifiques que pluſieurs eaux entraînent avec elles, qui ne ſe précipitent point par l'addition des différentes liqueurs que nous venons d'indiquer : mais il eſt d'autres moyens de les connoître. Ils forment, lorſqu'ils ſont groſſiers, peu atténués, des incruſtations très-remarquables. Ne pouvant s'in-

Digitized by Google

ſinuer avec l'eau dans la texture des corps, ils ſe dépoſent à leurs ſurfaces, & on voit alors ces corps ſurchargés & comme enveloppés de ces ſels. C'eſt ce qu'on remarque particulièrement dans les canaux qui amènent les eaux d'Arcueil à Paris.

Ces ſucs ſont-ils plus fins, plus atténués, ont-ils la faculté de ſuivre l'eau qui leur ſert de véhicule, juſque dans la texture intime des corps? ils forment de véritables pétrifications, & conſéquemment ils ſe font ſuffiſamment remarquer à ces caractères. D'ailleurs, l'eau qui n'entraîne avec elle que des ſubſtances de cette eſpèce n'eſt point inſalubre : elle eſt aſſez potable, & ce ſeroit une erreur populaire de croire que des eaux de cette eſpèce fuſſent propres à donner la pierre à ceux qui en feroient habituellement uſage. L'expérience journalière dépoſe contre cette opinion.

Si la multitude de ſubſtances étrangères qui ſe trouvent naturellement combinées avec toute eſpèce d'eau quelconque, influent ſur leur peſanteur ſpécifique, on peut néanmoins la déterminer aſſez exactement en prenant de l'eau diſtillée, & conſéquemment privée, autant qu'il eſt poſſible, des principes étrangers qui influeroient ſur le réſultat de cette obſervation : mais en procédant de cette manière, & en comparant la peſanteur ſpécifique de l'eau à celle de l'air atmoſphérique, il ſe trouve encore un inconvénient auquel il n'eſt pas poſſible de parer. Les variations habituelles qui ſurviennent à la peſanteur ſpécifique de l'air, en mettent également dans le rapport des peſanteurs ſpécifiques de ces

Digitized by Google

deux fluides. De là la variété qu'on obſerve dans les réſultats des expériences que pluſieurs célèbres Phyſiciens ont faites avec tout le ſoin imaginable ; & cette variété eſt telle, que la différence des rapports ne va pas à moins qu'à près de 400. Les uns, en effet, ont déterminé ce rapport comme celui de 630 à 1, & les autres l'ont porté juſqu'à celui de 1000 à 1. Pluſieurs ſe ſont accordés à quelque choſe près & l'ont fait égal à celui de 800 à 1 ; & c'eſt même celui qu'il convient de choiſir, ſans toutefois accuſer d'erreur ceux qui l'ont déterminé différemment. Car, comme l'obſerve très-bien le célèbre *Muſſenbroek*, la peſanteur de l'air variant d'un moment à l'autre, & ces variations étant renfermées entre des termes aſſez éloignés, il eſt des tems où cette peſanteur ſpécifique peut être telle, que comparée à celle de l'eau, elle peut très-bien être dans le rapport de 600 à 1, & d'autres tems, où elle peut être dans le rapport de 1000 à 1, & conſéquemment, en prenant un terme moyen, il convient de la déterminer ſelon le rapport de 800 à 1, & c'eſt celui qu'on ſuit le plus communément.

Malgré la différence que doivent apporter à la peſanteur ſpécifique de l'eau, les ſubſtances étrangères qu'elle recèle, le célèbre *Muſſenbroek* a cru pouvoir déterminer d'une manière aſſez préciſe ce rapport entre pluſieurs eſpèces d'eaux, & voici le réſultat de ſes obſervations à cet égard.

La peſanteur ſpécifique de l'eau de pluie ramaſſée dans un endroit iſolé, & où elle n'avoit que le vague de l'air à traverſer pour s'y raſſem-

Digitized by Google

bler étant déterminée par 1,000
il trouva celle de cette même eau distil-
lée égale 0,999
celle de la mer 1,030
celle d'une autre espèce 1,221
celle de fleuve 1,009
celle de puits 0,999

mais on ne peut guère compter sur la pesanteur spécifique de cette dernière espèce d'eau. C'est une des plus variables, eu égard à la quantité de sélénite dont la plupart des eaux de puits se trouvent communément chargées, sur-tout à Paris & en plusieurs autres endroits.

La compressibilité de l'eau fut anciennement en Physique une question assez importante, par la multitude de moyens qu'on imagina pour découvrir ce à quoi on devoit s'en tenir à ce sujet. La fameuse Académie del Cimento crut l'avoir parfaitement résolue par une expérience qui fit beaucoup de bruit dans le tems, & qui cependant ne prouve rien.

Elle fit voir qu'une boule d'or pleine d'eau & mise ensuite en presse, laissoit transuder l'eau à travers ses pores, & conséquemment que cette eau ne subissoit point de compression sous l'effort de la presse qui déformoit la boule & diminuoit sa capacité. Mais prouvoit-elle bien que l'eau n'est point absolument compressible? Non, sans doute; elle ne nous apprend point en effet ce qui fût arrivé à l'eau, si l'or n'eût été poreux & que l'eau n'eût pu se soustraire à l'effort de la presse. Or c'est le point de la difficulté. D'ailleurs, nous avons des preuves incontestables de la compressibilité de l'eau, dans la

Digitized by Google

faculté qu'on lui découvre de propager les ſons ; & dans quantité d'autres obſervations que nous pourrions rapporter, ſi la plus ſaine partie des Phyſiciens n'étoit actuellement de cet avis. Nous conviendrons cependant qu'elle réſiſte aſſez habituellement à la compreſſion qu'on voudroit lui faire ſubir, & qu'elle ne cède point à la manière des autres corps compreſſibles, aux moyens ordinaires qu'on emploie pour les comprimer.

Extrêmement volatile, l'eau ſe réduit en vapeurs à un degré de chaleur aſſez modéré (*Voyez* VAPEURS) ; mais un phénomène qui mérite quelqu'attention, c'eſt qu'elle ne peut acquérir qu'un certain degré de chaleur, lorſqu'on la tient dans un vaiſſeau ouvert, & qu'on l'expoſe à l'action du feu. Ce degré de chaleur conſidéré relativement à l'eau diſtillée, & dans un tems où la peſanteur de l'air eſt moyenne, n'excède point la température de quatre-vingt degrés, échelle de *Réaumur* (*Voyez* THERMOMÈTRE). Quelqu'effort qu'on faſſe pour lui faire prendre un degré plus éminent de chaleur, cet effort devient inutile & elle eſt alors amenée à l'état débullition. On peut la faire bouillir à plus gros bouillons, en forçant l'activité du feu ; mais elle n'en ſera pas plus chaude pour cela.

Quelques-uns ont cru, mais mal-à-propos, que l'eau raréfiée juſqu'à un certain point, n'eſt point ſuſceptible de contracter d'union avec le feu, qui la pénètre alors librement, & qu'il s'en diſſipe avec la même facilité. Nous l'avons cru anciennement avec les autres, & dans le fond cette opinion paroît aſſez bien établie, mais nous avouons de bonne-foi que nous nous ſommes

Digitized by Google

groſſièrement trompés. Cet effet tient à la volatilité de l'eau qui ſe réduit facilement en vapeurs, & celles-ci ſe détachant de la maſſe totale, éludent par leur diſſipation, l'action du feu qui tendoit à s'y unir & à augmenter le degré de chaleur. C'eſt dans ce ſens qu'on peut dire à la vérité, qu'il ne peut s'y accumuler qu'une quantité donnée de matière ignée; on en trouve la preuve dans ce qui arrive lorſqu'on s'oppoſe à la volatiliſation des parties aqueuſes, & qu'on les retient dans un vaiſſeau donné : elles acquièrent, ainſi que la maſſe d'eau, un degré de chaleur bien ſupérieur à celui qu'elles pourroient acquérir à l'air libre; c'eſt ce qu'on remarque particulièrement dans la *Digeſteur de Papin* (*Voyez* DIGESTEUR). On en trouve encore la preuve dans les variations qu'on obſerve habituellement dans la température de la même eau amenée à l'état d'ébullition. Plus la denſité & la peſanteur de l'air eſt grande, & plus la même eau eſt ſuſceptible de contracter de chaleur, pour arriver au terme de l'ébullition, parce que l'augmentation dans la denſité de l'air, oppoſe un plus grand obſtacle à la diſſipation & à la volatiliſation des parties aqueuſes.

Cette manière de concevoir les limites de la chaleur que l'eau peut acquérir, & de les faire dépendre de ſa volatilité, ne s'oppoſe point aux obſervations très-bien faites & très-ſavantes du D. *Franklin*. Nous ne lui diſputons point qu'il y a des corps qui paroiſſent meilleurs conducteurs de la matière ignée, & que ces corps ſont ceux qui contiennent plus abondamment le

Digitized by Google

principe inflammable : mais que ſuit-il de cette obſervation auſſi importante que nouvelle en phyſique ? Il s'enſuit préciſément que les corps qui ſeront meilleurs conducteurs de la matière du feu, s'échaufferont plus promptement, & non plus fortement ; & c'eſt ce qu'on remarque dans le mercure comparé au ſable. Le premier s'échauffe plus promptement, mais le ſecond s'échauffe plus fortement ; ainſi les limites de la chaleur, nonobſtant l'obſervation du D. *Franklin*, dépendront de la volatilité & non de la conſtitution du corps à échauffer, tandis que la promptitude avec laquelle il s'échauffera dépendra de cette conſtitution.

De tout tems il a été agité ſi l'eau étoit un principe indeſtructible. *Vanhelmont* prétendit anciennement qu'elle étoit ſuſceptible de ſe convertir en terre ; & il crut prouver cette aſſertion par une expérience aſſez curieuſe à la vérité, & que *Boyle* & pluſieurs autres célèbres Phyſiciens, grands partiſans de cette opinion, ont répétée après lui pluſieurs fois, avec le même ſuccès : mais cette expérience eſt bien éloignée de confirmer le ſentiment qu'on voudroit établir. Elle démontre bien que ſans le ſecours de toute autre ſubſtance qu'on y joigne, l'eau peut fournir à la végétation & à l'accroiſſement d'une plante : mais que doit-on légitimement conclure du ſuccès de cette expérience, ſinon que l'eau & l'air qui ont concouru à leur manière à ce phénomène, ont ſervi de véhicule aux parties terreſtres & autres qui ſont entrées dans la conſtitution & dans le corps de la plante.

Digitized by Google

Auſſi lorſque M. *Eller* voulut faire revivre cette opinion, & démontrer par expérience que l'eau eſt ſuſceptible de ſe convertir en terre, il s'y prit donc d'une autre manière: il fit voir que triturée pendant long-tems, elle ſe transforme en un ſédiment terreux proportionné à la quantité d'eau qu'on ſoumet à cette opération. On peut lire le détail des travaux de ce célèbre Phyſicien dans les Mémoires de l'Académie de Berlin. Mais ce ſédiment terreux n'étant que le produit de l'attrition du mortier & du pilon, l'expérience de M. *Eller* n'eſt pas plus concluante que celle de *Vanhelmont*.

M. *Margraf* s'y prit encore autrement pour appuyer cette opinion qu'il avoit embraſſée: il imagina de ſoumettre une quantité donnée d'eau à pluſieurs diſtillations réitérées, & chaque opération lui fourniſſant une petite doſe de terre, il en concluoit que l'eau ſe transformoit en terre. L'autorité d'un auſſi célèbre Chymiſte avoit ſans doute & méritoit un grand poids parmi les Sectateurs de cette opinion: mais M. *Lavoiſier* parvint il y a quelques années à démontrer l'origine de cette terre, & à faire voir, dans un Mémoire très-curieux imprimé parmi ceux de l'Académie, qu'elle étoit bien éloignée d'être le produit d'une véritable converſion de l'eau en terre. Il mit à part la petite portion de terre qu'il obtenoit à chaque diſtillation qu'il réitéra avec le plus grand ſoin, & il trouva qu'elle étoit le produit des vaiſſeaux dont il s'étoit ſervi; ce qu'il démontra ſimplement en peſant exactement ceux-ci avant & après chaque opération.

Digitized by Google

Nous pouvons donc conclure de tout ceci, que ſi l'eau eſt un être compoſé, elle eſt au moins inaltérable à tous les moyens que nous pourrions employer contr'elle, & que nous devons la regarder, dans l'état préſent des choſes, comme un véritable principe des mixtes. Auſſi la retrouvons-nous par-tout, dans toutes les analyſes des mixtes, & la retrouvons-nous douée des mêmes propriétés.

Ce principe & en général l'eau priſe dans ſon état de combinaiſon, eſt un des diſſolvans les plus généraux que nous connoiſſions. Elle agit ſur l'air atmoſphérique d'une manière très-ſenſible, & elle en tient naturellement en diſſolution une quantité qui va, au rapport de M. *Hales*, à $\frac{1}{53}$, ou au moins $\frac{1}{54}$ de ſon volume. L'aggrégation de ces deux ſubſtances n'eſt point à la vérité bien ſenſible; on peut facilement les déſunir par des moyens très-ſimples & très-peu actifs. On les ſépare en effet & facilement & par voie d'ébullition & par le moyen de la machine pneumatique. Privée de ſon air, cette eau expoſée enſuite à l'air libre en rediſſout encore une même quantité. Mais elle emploie un tems aſſez conſidérable à produire cet effet.

Elle diſſout plus abondamment encore, & elle s'incorpore plus facilement, ſi on peut s'exprimer ainſi, avec ces fluides nouvellement découverts dont nous avons parlé à l'article Air, & que nous avons déſigné ſous le nom général *d'air fixe*. Elle diſſout en effet plus qu'une quantité égale à ſon volume de celui que nous appellons *air fixe proprement dit*. Il en eſt cependant une eſpèce particulière, celle que nous avons déſignée

Digitized by Google

gnée ſous le nom *d'air déphlogiſtiqué* qu'elle ne paroît point attaquer, mais dont elle en diſſoudroit une portion à peu-près ſemblable à celle de l'air atmoſphérique qu'elle diſſout, ſi on ſe ſervoit pour cette expérience d'eau parfaitement purgée d'air.

C'eſt à l'un de ces ſortes de principes dont l'eau ſe trouve ſouvent imprégnée, & particulièrement à l'aide de l'air fixe dont pluſieurs eaux charient une certaine quantité, que ſon pouvoir diſſolvant s'étend ſur nombre de ſubſtances qu'elle ne pourroit attaquer, ou qu'elle n'attaqueroit point ſenſiblement ſans ce ſecours. Imprégnée d'air fixe, elle diſſout & elle s'unit aux terres calcaires, au fer & à pluſieurs autres ſubſtances, dans le détail deſquelles nous ne pouvons nous permettre de deſcendre, mais dont l'examen mérite la plus grande attention de la part du Phyſicien.

Son action diſſolvante ſe manifeſte ſenſiblement ſur toute eſpèce de métal, à l'exception de l'or & de l'argent: mais elle ſe manifeſte plus ſenſiblement encore lorſqu'elle eſt réduite en vapeurs & qu'elle eſt aidée du concours de l'air. Dans ce cas, elle les attaque manifeſtement, & elle convertit leur ſurface en rouille propre à l'eſpèce de métal ſur lequel elle agit. Elle eſt ſans doute aidée dans cette action par ſa combinaiſon avec nombre de ſubſtances étrangères qu'elle recèle, puiſqu'elle agit plus ſenſiblement dans un tems que dans un autre, & plus ſenſiblement encore dans certains climats que dans d'autres; ce qui prouve la vérité de ce que nous venons de dire, que ſon action

Digitized by Google

diſſolvante eſt aidée par l'union de différens fluides étrangers combinés avec elle ; & cette matière eſt on ne peut plus digne des recherches & de l'attention des Phyſiciens.

Si l'eau peut être regardée comme le diſſolvant d'une aſſez grande quantité de ſubſtances différentes, elle l'eſt particulièrement des ſubſtances ſalines ; & de quelqu'eſpèce qu'elles ſoient, elle les attaque & s'en ſature à des doſes différentes qu'il eſt important de bien connoître. Le célèbre *Boerhaave* eſt le premier qui ait étudié cette matière d'une manière à la rendre fort intéreſſante. Voici le réſultat de ſes obſervations telles qu'on les trouve conſignées dans la ſeconde partie de ſon excellente chymie.

Il crut devoir donner la même température à l'eau qu'il employoit pour ces ſortes d'expériences, & il leur donna la température de 38 degrés, échelle de *Fareinheit*. C'étoit celle qui régnoit alors dans l'atmoſphère ; & il trouva que ſix onces & trois gros d'eau diſtillée ſe chargèrent de deux onces de ſel marin.

Trois onces & deux gros de la même eau furent ſaturées par la diſſolution d'une once de ſel gemme ; la même quantité de ſel ammoniac ſuffit à la ſaturation de la même quantité d'eau. Six onces d'eau diſtillée ne purent diſſoudre que neuf gros de nitre, & dix onces de la même eau furent parfaitement ſaturées par une demi-once de borax. Une once d'alun ſuffit à quatorze onces de cette eau : mais elle diſſout près d'une quantité égale à ſon poids de ſel d'epſom. Il ne fallut qu'une once & deux gros

Digitized by Google

d'eau pour diſſoudre une once de cette eſpèce de ſel.

Il ſeroit important de ſoumettre au même examen tous les autres ſels connus, & d'avoir une nomenclature exacte du pouvoir diſſolvant de l'eau ſur toutes les ſubſtances ſalines. Pluſieurs célèbres Phyſiciens ſe ſont bien à la vérité occupés de cet objet, mais aucun ne l'a ſuivi aſſez exactement pour nous ſatisfaire à cet égard. Il réſulte néanmoins de toutes les obſervations que nous avons pu recueillir, qu'il y a certains ſels qui ſe diſſolvent plus facilement. Le ſel ammoniac naturel ſe fond plus promptement que le ſel ammoniac factice ; & le borax eſt, de tous ceux qu'on a examinés, celui qui ſe fond le plus difficilement.

Il y a certains ſels qui ſe diſſolvent également bien dans l'eau froide & dans l'eau chaude. Pluſieurs ſe diſſolvent plus abondamment dans celle-ci que dans la première. De là eſt-on obligé, lorſqu'on veut juger de la qualité diſſolvante de l'eau par rapport à certains ſels, d'indiquer la température à laquelle l'eau étoit portée au moment de la diſſolution. On obſerve à cet égard que ſi l'eau chaude diſſout plus abondamment un ſel donné, elle ne retient point la même quantité de ce ſel à proportion qu'elle ſe refroidit. Il ſe précipite en partie au fond du vaiſſeau.

L'eau ſaturée d'un ſel conſerve encore ſa vertu diſſolvante par rapport à un autre ſel d'une fuſion plus facile. Elle ne diſſout point à la vérité une quantité auſſi abondante de cette dernière eſpèce qu'elle eût pu en diſſoudre, ſi elle

Digitized by Google

n'eût point été saturée auparavant d'un autre sel, & ce moyen peut servir jusqu'à un certain point à juger de la fusibilité des sels. Mais ces sortes d'expériences sont très-délicates à faire, & demandent une attention particulière de la part du Physicien. On peut consulter à cet égard ce que nous avons fait observer dans le second volume de nos Elémens de Physique.

On peut encore regarder l'eau comme le véritable dissolvant des huiles des végétaux, sur-tout de celles qui ont été extrêmement atténuées par la fermentation. De là remarque-t-on que l'esprit de vin, & en général tous ces esprits ardens, sont solubles dans l'eau & en toutes proportions.

Les liqueurs éthérées, telles que les différens éthers, s'y dissolvent également bien, mais non en toutes proportions. Elle dissout encore très-bien les savons de toutes espèces, naturels & artificiels, & ils servent quelquefois d'intermède à l'eau pour attaquer d'autres substances qu'elle n'attaqueroit point aussi facilement sans leur secours. Elle dissout aussi toutes les substances gommeuses, mucilagineuses, & elle les dissout avec plus ou moins de facilité; de sorte qu'on peut dire que l'eau est un dissolvant des plus généraux qu'on connoisse, & dont l'application peut devenir très-utile au Physicien & au Chymiste en quantité de circonstances. De même que l'eau change d'état par l'action du feu & qu'elle se réduit en vapeurs; de même saisie par le froid, elle en change encore, & elle passe de l'état fluide à l'état concret, elle se convertit en glace (*Voyez* GLACE, CONGÉLATION).

Digitized by Google

EAUX MINÉRALES. On donne ce nom à toutes celles qui contiennent quelques principes étrangers dont elles ſe chargent en coulant dans l'intérieur du globe ; de là on conçoit, comme nous l'avons déjà remarqué plus haut, que toute eſpèce d'eau quelconque devroit être rangée dans la claſſe des eaux minérales, puiſqu'il n'y en a aucune qui ne contienne plus ou moins de ces ſortes de principes étrangers. Mais l'uſage a prévalu à cet égard, & on ne conſerve le nom d'eaux minérales proprement dites, qu'à celles qui contiennent aſſez abondamment de ces principes étrangers, pour cauſer quelqu'altération ſenſible dans l'économie animale ; & comme ces altérations ſon provoquées à deſſein de rendre à l'homme la ſanté qu'il a perdue, on donne encore aux eaux minérales le nom *d'eaux médicinales*. Si cet objet paroît un peu éloigné du reſſort de notre ouvrage, il eſt néanmoins important au Phyſicien de ſe former une juſte idée des eaux de cette eſpèce, & des moyens qu'on peut employer pour les connoître & en découvrir les propriétés. C'eſt la raiſon qui nous détermine à ajouter ici cet article ; & pour le donner d'une manière qui puiſſe ſatisfaire la curioſité de nos Lecteurs, nous le prendrons dans la nouvelle édition de l'excellent Dictionnaire de Chymie de M. *Macquer*. Il eſt digne de la réputation bien méritée que ce ſavant Chymiſte s'eſt acquiſe. Nous renonçons avec plaiſir à la gloire qu'un Auteur peut s'acquérir par ſon travail, pour préférer la ſatisfaction de donner à nos Lecteurs un article que nous ne pourrions faire auſſi bien.

Digitized by Google

Les eaux minérales, dit M. *Macquer*, ſe chargent de leurs principes, en paſſant dans des terres qui contiennent différens ſels, ou des ſubſtances pyriteuſes, qui ſont dans un état de décompoſition.

Entre celles qu'on connoît à préſent, les unes intéreſſent par la quantité de différens ſels d'uſage, & particulièrement d'un ſel commun qu'on en retire : les autres par les vertus & les propriétés médicinales qu'on leur a reconnues.

Les premieres ſont l'objet des travaux en grand, dans leſquels on ſe borne ordinairement à extraire la ſubſtance qui paye les frais : telles ſont *l'eau de la mer, & l'eau des fontaines ſalées.*

Il n'en eſt pas de même des eaux médicinales. Comme il eſt eſſentiel de connoître exactement la nature & les proportions des principes dont elles ſont compoſées, il y en a un aſſez grand nombre dont d'habiles Chymiſtes & des Médecins verſés dans la chymie ont fait des analyſes complettes & ſuivies.

Mais malgré les efforts qu'on a faits, & les peines qu'on s'eſt données, il ſemble qu'on eſt encore éloigné d'avoir ſur cet objet important toute la certitude & les connoiſſances dont on auroit beſoin. Cela n'a rien d'étonnant, car ces ſortes d'analyſes ſont peut-être ce qu'il y a de plus difficile dans la chymie.

Preſque toutes les eaux minérales ſont un aſſemblage de différentes ſubſtances, qui toutes unies avec l'eau, peuvent de plus former les unes avec les autres des combinaiſons ſans nombre, & preſqu'à l'infini. Il arrive ſouvent que

Digitized by Google

quelques-uns des principes d'une eau minérale ſont en ſi petite quantité, qu'on peut à peine les appercevoir, quoiqu'ils ne laiſſent pas d'influer beaucoup ſur les vertus de l'eau, & ſur l'état des autres principes qu'elle contient.

Les opérations chymiques auxquelles on eſt obligé d'avoir recours pour analyſer les eaux minérales, ſont quelquefois capables d'occaſionner des changemens eſſentiels dans les ſubſtances même qu'on cherche à reconnoître; & ce qui eſt encore plus remarquable, ces eaux ſont ſuſceptibles d'éprouver d'elles-mêmes par le mouvement, par le tranſport, par le repos, par la ſeule expoſition à l'air, des changemens ſi conſidérables qu'elles en deviennent méconnoiſſables.

Il eſt très-vraiſemblable auſſi que les variations de l'atmoſphère, les changemens qui peuvent arriver dans l'intérieur de la terre, la jonction occulte d'une nouvelle ſource d'eau minérale, ou d'eau pure; enfin, l'épuiſement des minéraux dont l'eau tire ſes principes, ſont autant de cauſes qui dénaturent de tems en tems les eaux minérales.

On ne doit point s'étonner, après ces conſidérations qui ſont juſtes, des différences qu'on ne trouve que trop fréquemment dans les réſultats des analyſes qu'ont faites ſucceſſivement des mêmes eaux des Chymiſtes, dont on ne peut ſoupçonner ni la capacité ni l'exactitude.

Les conſéquences qu'il faut tirer de tout cela ſont, que l'examen des eaux minérales eſt un travail des plus difficiles, & même des plus ingrats; qu'il ne peut être bien fait que par les Chymiſtes les plus profonds & les plus exercés;

Digitized by Google

qu'il demande à être répété un grand nombre de fois & dans différens tems ſur les mêmes eaux ; qu'enfin il eſt impoſſible de donner des règles fixes & générales ſur ces ſortes d'analyſes.

Comme il faudroit d'ailleurs entrer dans des détails qui tiennent à toute la chymie, ſi on vouloit traiter cette matière à fond, on ſe contentera d'expoſer les principaux réſultats, & les règles les plus eſſentielles à ſuivre, qu'ont indiqués les travaux faits juſqu'à préſent ſur cet objet.

On peut admettre avec les meilleurs Chymiſtes & Naturaliſtes, quelques diviſions des eaux minérales.

Il y en a qu'on nomme *froides*, parce qu'elles n'ont naturellement qu'un degré de chaleur égale à celle de l'atmoſphère. Il doit s'en trouver qui ſoient réellement plus froides, ſur-tout pendant l'été.

On nomme *eaux minérales chaudes*, ou *eaux thermales*, celles qui ont en toutes les ſaiſons un degré de chaleur ſupérieur à la température de l'air. On trouve des eaux thermales à toutes ſortes de degrés de chaleur, juſque près de celui de l'eau bouillante. Il y a des eaux minérales dans leſquelles on remarque des principes volatils, ſpiritueux, élaſtiques, qui leur donnent une ſaveur, un montant, un piquant très-ſenſibles ; on nomme ce principe le *gas* ou l'eſprit des eaux (*a*).

(*a*) M. *Macquer* déſigne ici ſous le nom de *gas* le fluide que nous avons déſigné ſous le nom d'*air fixe*.

Digitized by Google

Celles qui le contiennent pétillent, forment des bulles & des jets assez souvent dans leur source même, mais sur-tout lorsqu'on les agite & qu'on les verse d'un vaisseau dans un autre. Ces eaux enfermées dans des bouteilles bien bouchées les font quelquefois casser, comme les vins mousseux; & si l'on mêle de ces sortes d'eaux dans du vin ordinaire, elles lui donnent un montant & un piquant semblable à celui du vin de Champagne.

Ces sortes d'eaux perdent facilement par la secousse, par le transport & par la simple exposition à l'air, tout ce qu'elles ont de volatil, & en même-tems toutes les propriétés dont on vient de parler, & laissent déposer les substances qui n'étoient dissoutes que par leur *gas*, & particulièrement le fer; leur saveur piquante sur-tout devient plate & fade. On fait une classe à part de ces eaux, qu'on nomme *eaux minérales, spiritueuses ou gaseuses.* On les a nommées aussi *eaux acidules.* Celles qui n'ont rien de plus volatil que l'eau ordinaire, sont appellées *spiritueuses.*

Lorsqu'on veut faire l'examen d'une eau minérale, il est à propos d'observer les règles suivantes:

Il faut d'abord faire les expériences à la source même, autant que cela est possible.

Examiner avec soin la situation de la source, la nature du terrein, & sur-tout les lieux les plus élevés qui en sont voisins.

S'assurer de toutes les impressions que l'eau peut faire sur les sens, c'est-à-dire, reconnoître son odeur, sa saveur, &c.

Digitized by Google

Déterminer par le thermomètre & par le pèſe-liqueur ſa chaleur & ſa peſanteur ſpécifique.

Examiner ſi elle contient des parties volatiles, qu'on reconnoîtra par les propriétés des eaux gaſeuſes, dont on a parlé plus haut. On peut pour plus grande exactitude, nouer exactement le col d'une veſſie flaſque & mouillée, au col d'une bouteille dans laquelle on a mis l'eau qu'on examine; donner enſuite des ſecouſſes à l'eau pour dégager ſon *gas*, il s'introduira dans la veſſie; on la fermera exactement après cela, par le moyen d'une ficelle, & on la ſéparera de la bouteille. Par ce moyen on aura ſéparément cette partie volatile dont on pourra déterminer à peu près la nature & la quantité.

Enfin, il faut examiner les changemens qui peuvent arriver à l'eau par le repos dans des vaiſſeaux clos & dans des vaiſſeaux ouverts, & par une chaleur graduée juſqu'à l'ébullition; & ſi elle fournit quelque cryſtalliſation ou quelque dépôt, il faut les mettre à part pour les examiner enſuite avec ſoin.

Il eſt preſque impoſſible que ces obſervations & expériences préliminaires ne commencent pas à indiquer d'une manière plus ou moins ſenſible, quelle eſt la nature de l'eau à laquelle on a affaire. Elles ſervent par conſéquent à guider la ſuite du travail & à ſuggérer de nouvelles expériences.

Après cela on doit procéder à la décompoſition de l'eau, ſoit ſans addition & ſeulement par le ſecours de l'évaporation & de la diſtillation, ſoit par l'addition des intermèdes capables de précipiter & de faire connoître les ſubſ-

Digitized by Google

tances qu'elle contient. Il eſt aſſez indifférent de commencer par l'un ou par l'autre genre d'expériences ; mais il eſt abſolument néceſſaire de les faire ſuccéder l'un à l'autre.

Si l'on commence par les évaporations & diſtillations, il faut avoir ſoin d'interrompre ces opérations de tems en tems, tant pour pouvoir obtenir & examiner ſéparément les différens principes qui peuvent monter ſucceſſivement dans la diſtillation, que pour donner lieu à la cryſtalliſation des différens ſels qui ſe cryſtalliſent par l'évaporation & par le refroidiſſement, & aux dépôts qui peuvent ſe former.

Les ſubſtances ſalines, qu'il eſt plus ordinaire de rencontrer dans les eaux minérales, ne ſont preſque jamais que les combinaiſons des acides vitriolique & marin, avec les différens corps qu'ils ſont en état de diſſoudre ; & d'abord les combinaiſons de l'acide vitriolique qu'on trouve dans ces eaux ſont :

1°. *L'acide ſulfureux volatil* qu'on ne rencontre que fort rarement, tant parce qu'il perd très-facilement ſon phlogiſtique, que parce qu'il eſt preſque impoſſible qu'il ne trouve quelque corps avec lequel il puiſſe ſe combiner.

2°. Le ſoufre quelquefois ſeul, mais le plus ſouvent en eſpèce de foie de ſoufre terreux, ſalin, ou ſalino-terreux. Ce n'eſt qu'avec les terres calcaires, avec l'alkali minéral, ou avec l'une ou l'autre de ces matières que le ſoufre eſt lié quand il eſt ſous la forme *d'hépar* dans les eaux minérales.

3°. Les ſels *vitrioliques à baſe terreuſe*. Ces ſels ſont ſouvent *ſéléniteux*, c'eſt-à-dire, que

Digitized by Google

leur acide eſt combiné avec une terre calcaire; ou ils ſont de la nature *du ſel d'epſom*, qui a pour baſe une terre abſorbante particulière qu'on nomme *magnéſie :* quelquefois, mais beaucoup plus rarement, ils ſont *alumineux ;* c'eſt lorſque leur acide eſt combiné avec une *terre argilleuſe.*

4°. *Les vitriols ;* c'eſt preſque toujours *le vitriol de mars*, qui ſe trouve dans les eaux minérales, rarement *le vitriol de cuivre*, encore plus rarement celui de *zinc*; enfin, très-rarement & par des cas extraordinaires, les vitriols des autres ſubſtances métalliques.

5°. Enfin, *les ſels vitrioliques à baſe de ſel alkali.* C'eſt toujours alors *le ſel de glauber.* Ce ne peut être que par des cas fortuits & tout-à-fait extraordinaires, qu'on rencontre du tartre vitriolé, ou du ſel ammoniac vitriolique dans les eaux minérales.

Les combinaiſons de l'acide marin qu'on trouve dans les eaux minérales, ſe réduiſent preſqu'au *ſel commun* & au *ſel marin à baſe terreuſe*; car on ne connoît point la combinaiſon de cet acide avec le phlogiſtique, & il eſt extrêmement rare de le trouver uni naturellement avec quelque ſubſtance métallique.

A l'égard de l'acide nitreux & des compoſés qu'il peut former, on peut dire que ce ſont des matières en quelque ſorte étrangères au règne minéral, proprement dit, puiſque cet acide ne ſe produit jamais qu'à la ſurface de la terre, & par le concours des ſubſtances animales & végétales. Ce n'eſt donc que par des rencontres particulières, que cet acide ou ſes

Digitized by Google

combinaiſons peuvent ſe trouver dans les eaux minérales. Il s'en trouve par exemple dans l'eau des puits de Paris, & ſans doute dans d'autres villes, parce que les terreins des habitations des hommes ſont toujours plus ou moins nitreux.

Telles ſont les principales ſubſtances qui forment preſque toutes ſortes d'eaux. Voici préſentement les épreuves par le moyen deſquelles on peut les reconnoître dans une eau, ſans la décompoſer par l'évaporation ou par la diſtillation.

S'il arrive qu'il y ait dans l'eau quelques portions d'acide ou d'alkali libres, on les reconnoît par la ſaveur & par les épreuves des teintures de violettes & de tourneſol, & en ajoutant la juſte quantité d'acide, ou d'alkali, pour les mettre au point de ſaturation.

Le ſoufre & le foie de ſoufre ſe décèlent dans les eaux par leur odeur qui eſt très-marquée & par la couleur noire que ces ſubſtances donnent aux métaux blancs, ou à leurs précipités, mais particuliérement à l'argent.

On découvre les *ſels vitrioliques à baſe terreuſe* dans les eaux par le concours de deux épreuves, leſquelles ſont, l'addition d'un alkali fixe qui décompoſe tous ces ſels, fait précipiter leur terre, & former du tartre vitriolé; & par l'épreuve de la diſſolution du mercure par l'acide nitreux qui décompoſe ces mêmes ſels, en formant du *turbith minéral* avec leur acide. Mais on ne doit ſe ſervir pour cette épreuve que d'une diſſolution de mercure avec excès d'acide; car ſuivant une obſervation très-juſte de M. *Rouelle*, la diſſolution de mercure par l'acide

Digitized by Google

nitreux, autant saturée qu'elle le peut être, forme un précipité avec toute espèce d'eau. Il paroît même certain en général que toutes les dissolutions métalliques par des acides quelconques, sont à la rigueur décomposables par l'eau seule, & d'autant plus facilement que l'acide est plus saturé de métal.

Le *vitriol martial* ou le fer même combiné avec un acide quelconque, ou même avec le *gas méphitique* (l'air fixe), se manifeste dans les eaux par la noix de galle, qui occasionne toujours une teinte de noir proportionnée à la quantité du fer qu'elles contiennent, ou par la lessive propre au *bleu de Prusse*, qui forme aussi une quantité de ce bleu, proportionnée à la quantité du fer qu'elle rencontre, quand elle est saturée, ou qu'on la sature avec un acide, & après l'avoir dépouillée de tout le fer qu'elle peut contenir.

On reconnoît le *vitriol cuivreux*, ou le mercure dissous par un acide quelconque, à l'aide de l'esprit volatil de sel ammoniac, qui développe une couleur bleue, d'autant plus sensible, que le cuivre est plus abondant dans les eaux, & par l'addition du fer non rouillé, qui fait précipiter ce cuivre sous sa couleur naturelle.

Le *sel de Glauber* se découvre dans les eaux par le turbith minéral qu'il forme avec la dissolution du mercure & par sa cristallisation.

Le *sel commun* contenu dans les eaux forme, avec la dissolution d'argent par l'acide nitreux, un précipité blanc en forme de caillé, lequel devient lune cornée, en le faisant fondre à une

Digitized by Google

très-douce chaleur. On peut le reconnoître auſſi par ſa cryſtalliſation. Le ſel marin à baſe terreuſe produit le même effet; mais de plus il forme, par l'addition de l'alkali fixe, un précipité blanc terreux. L'âcreté, l'amertume & la qualité déliqueſcente de ce ſel, ſont auſſi très-propres à la faire reconnoître.

Les épreuves qu'on vient de rapporter pour l'examen des eaux minérales ne ſont que les principales & les plus eſſentielles. On en peut faire une quantité d'autres dont le détail eſt trop étendu pour trouver place ici; mais elles reviennent toutes à confirmer ou à éclaircir ce que les premières ont indiqué. On ajoutera ſeulement ici deux de ces épreuves, parce qu'elles ſont fort générales & qu'elles peuvent être très-utiles.

La première, c'eſt la production du ſoufre artificiel, ou de l'acide ſulfureux volatil: elle ſert à faire reconnoître l'acide vitriolique dans quelque combinaiſon que ce ſoit. Il ſuffit pour cela de mêler la matière qu'on veut examiner avec une ſubſtance inflammable quelconque, & de la pouſſer au feu juſqu'à la faire rougir. Si cette matière contient de l'acide vitriolique, quand ce ne ſeroit qu'un atôme, il deviendra ſenſible par le ſoufre, ou au moins par l'acide ſulfureux qui ſe produira.

La ſeconde épreuve générale ſert à faire reconnoître une matière métallique quelconque, diſſoute dans ces eaux par un acide quelconque. Cette épreuve ſe fait par l'addition de la liqueur ſaturée de la matière colorante du bleu de Pruſſe découvert par M. *Macquer*, & dont il

Digitized by Google

a exposé les propriétés dans son Mémoire sur le bleu de Prusse. Cette liqueur a la propriété de n'occasionner aucune altération à tous les sels neutres à base terreuse, ou de sel alkali, & de décomposer au contraire tous les sels neutres à base métallique ; en sorte que si après en avoir mis dans une eau, on n'apperçoit aucun précipité, c'est une marque certaine que cette eau ne contient aucun sel à base métallique. Si au contraire elle occasionne un précipité, on peut être assuré que l'eau contient quelque sel à base métallique.

A l'égard du principe volatil des eaux minérales, dites spiritueuses, on le reconnoît facilement par les propriétés très-sensibles de ces eaux dont j'ai déjà parlé, & on peut l'obtenir très-facilement par le moyen d'une vessie flasque liée au col d'une bouteille à laquelle on donne des secousses, ainsi que l'a pratiqué M. *Venel* qui le premier a fait d'heureuses tentatives pour reconnoître la nature de cette substance, & a mis les Chymistes sur la voie. Il est bien décidé présentement par les expériences de MM. *Preistley*, *Lavoisier*, & autres bons Physiciens, que cette substance volatile des eaux n'est autre chose que *l'air fixe* de M. *Preistley*, ou le *fluide élastique* de M. *Lavoisier*, que M. *Macquer* appelle *gas méphitique*, dont l'eau dissout une quantité beaucoup plus grande que de l'air commun, ce qui donne la facilité d'imiter les eaux gaseuses naturelles, en introduisant dans l'eau commune le *gas méphitique*, des effervescences, de la fermentation spiritueuse, ou d'autres qui sont de même nature.

On

Digitized by Google

On sent assez que pour l'exactitude de ces sortes d'analyses, il est essentiel que les vaisseaux dont on se sert soient de la plus grande propreté, & bien rincés avec de l'eau pure distillée; qu'il faut aussi peser les produits avec beaucoup de justesse & d'attention; qu'il faut faire les expériences, sur-tout les évaporations, cristallisations, distillations, le plus en grand qu'il est possible, & les réitérer toutes un grand nombre de fois. Mais il n'est point hors de propos d'avouer que dans les mêlanges qui peuvent occasionner des précipités, il faut garder les liqueurs pendant deux ou trois jours, parce qu'il y a plusieurs précipités auxquels il faut tout ce tems & même davantage, pour se manifester & se déposer en entier.

Comme on ne peut apporter trop d'exactitude à l'examen des eaux minérales quand on veut les connoître avec précision, il est très-important de ne s'en point tenir aux épreuves dont je viens de faire mention, mais il faut y joindre l'évaporation & la distillation d'une quantité suffisante de l'eau qu'on veut analyser, pour en obtenir assez de résidu pour qu'on puisse le soumettre à un nouvel examen.

On doit dissoudre par de l'eau distillée tout ce que ce résidu contient de dissoluble à l'eau, faire évaporer cette solution après l'avoir filtrée, pour en obtenir par la cristallisation tout ce qu'elle contient de sels cristallisables : peser exactement tant le résidu total de la première évaporation, que tout ce qui en reste après qu'on l'a épuisé par l'eau distillée, & enfin, soumettre ce dernier résidu indissoluble à l'eau, à

Digitized by Google

toutes les épreuves capables de faire connoître ſa nature, & particulièrement en lui appliquant les différens acides.

Quand on a acquis par ces expériences toutes les connoiſſances qu'on peut avoir ſur les ſubſtances contenues dans l'eau minérale, ſur leur quantité abſolue & reſpective, & ſur la manière dont elles ſont combinées, ſi cette analyſe a été bien faite, on a un moyen ſûr de la confirmer par la ſynthèſe, c'eſt-à-dire, en compoſant, d'après les connoiſſances acquiſes, une eau minérale artificielle qui ne doit différer en rien de la naturelle. Avant qu'on connût la partie gaſeuſe des eaux, cette recompoſition rencontroit des difficultés inſurmontables pour la plupart des eaux. Mais depuis la découverte qu'on a faite de la nature de ces ſubſtances gaſeuſes, & de leur action ſur pluſieurs matières, il paroît certain qu'il n'y a aucune eſpèce d'eau minérale qu'on ne puiſſe imiter parfaitement, après en avoir fait une bonne analyſe.

Voici préſentement comment on peut concevoir que les eaux minérales ſe chargent de leurs principes. Les terres & pierres gypſeuſes de la nature du plâtre, qui ſont toutes diſſolubles dans l'eau, attendu qu'elles ne ſont que des ſélénites, & qui ſont répandues preſque par-tout, ſont plus que ſuffiſantes pour fournir aux eaux qui les lavent, les parties ſéléniteuſes dont elles abondent.

Les mines de ſel gemme ou foſſile qui ſe rencontrent en pluſieurs endroits, & ſur-tout dans les pays où il y a des fontaines ſalées, fourniſſent à ces eaux, & peut-être à toutes

Digitized by Google

celles de la mer le sel commun qu'elles tiennent en dissolution.

Dès-lors que l'eau tient une fois du sel commun en dissolution, il est comme impossible qu'elle parcoure une certaine étendue de terre sans qu'il s'y forme du sel de *Glauber* & du sel marin à base terreuse; car quand elle viendra à laver une argille, l'acide vitriolique que contiennent presque toutes ces terres, décomposera une partie du sel commun de l'eau avec la base duquel il formera du sel de Glauber; & l'acide marin dégagé par l'acide vitriolique se combinera avec la première terre calcaire qu'il rencontrera, & se convertira par conséquent en sel marin à base terreuse; c'est-là ce qui arrive aux eaux de la mer & des fontaines salées.

D'un autre côté, lorsque l'eau déjà chargée ou non des principes salins dont on vient de parler, coulant dans l'intérieur de la terre, vient à rencontrer & à laver des pyrites dans un état de décomposition, elle doit se charger de soufre, de vitriol martial, ou cuivreux, des sels alumineux, &c., & souvent de toutes ces substances en même-tems, suivant la nature des pyrites.

La chaleur des eaux thermales ne peut guère être attribuée qu'à celle que produisent souvent de grands amas de semblables pyrites, ou autres minéraux, qui s'échauffent & même qui s'embrâsent par la réaction de leurs principes, lorsqu'ils sont dans l'effervescence de la décomposition spontanée, à laquelle ces sortes de corps sont sujets quand ils sont exposés à l'action de l'eau ou de l'air.

Digitized by Google

Enfin, le *gas aérien* dont plusieurs eaux minérales sont pourvues, vient de ce que les principes des substances dont ces mêmes eaux sont chargées, étoient dans l'acte de leur combinaison, lorsqu'elle les a dissoutes; ou bien de ce qu'ils se sont combinés dans l'eau même; car il est certain qu'il se dégage beaucoup de ce *gas* dans toutes les dissolutions des terres calcaires par les acides, & ce gas se trouvant dispersé & distribué très-exactement entre les parties de l'eau, y adhère jusqu'à un certain point & s'y combine.

EAU RÉGALE. On parle souvent en physique des dissolvans des corps, & il peut se faire que quelques expériences obligent le Physicien à dissoudre de l'or. Il est donc important de lui faire connoître le seul dissolvant qui soit propre à cette opération, & c'est celui que nous désignons sous le nom *d'eau régale*. C'est un mixte composé de deux acides différens de l'acide nitreux & de l'acide marin (*Voyez* ACIDE). On se le procure de deux manières, soit en mêlant ensemble ces deux acides, soit en faisant dissoudre dans de l'acide nitreux un sel qui contient l'acide marin, & dans ce cas on se sert communément du sel ammoniac. Quant aux proportions selon lesquelles il convient de mêler ces substances, il n'y en a point de fixes. Communément on met quatre onces de sel ammoniac dans seize onces d'acide nitreux, où on observe la même proportion entre l'acide nitreux & l'acide marin. Mais il est des circonstances où il faut varier ces doses pour rendre l'eau régale propre aux expériences qu'on

Digitized by Google

veut faire, & ces changemens ne regardent que le Chymiſte.

ÉBULLITION. Dégagement de l'air d'un mixte, occaſionné par le mouvement inteſtin de ſes parties conſtituantes, au moment de leur combinaiſon. C'eſt ce qui arrive, par exemple, chaque fois qu'on verſe un acide fluor ſur un alkali concret ou fluor. C'eſt ce que les anciens Phyſiciens déſignoient improprement ſous le nom général de *fermentation*. On remarque bien un mouvement de cette eſpèce, & on obſerve bien un pareil dégagement de l'air dans l'acte de la fermentation, ſur-tout dans l'acte de la fermentation ſpiritueuſe; mais ce n'eſt ni ce mouvement, ni ce dégagement de l'air qui conſtitue la vraie fermentation (*Voyez* FERMENTATION), & il faut bien diſtinguer ces deux opérations de la nature.

On entend encore par ébullition, un mouvement excité dans l'eau ou dans tout autre fluide par l'action du feu (*Voyez* BOUILLIR).

ÉCACHER. Terme d'art ſpécialement conſacré dans l'art du Tireur d'or. Il déſigne l'opération par laquelle on aplatit le fil d'argent doré, en le faiſant paſſer entre deux roues d'acier dont la diſpoſition & l'aſſemblage forment ce qu'on appelle le moulin à écacher (*Voyez* DIVISIBILITÉ).

ÉCHELLE, ſe dit en général de toute diviſion faite ſur un plan & propre à indiquer des meſures. De là on appelle en phyſique l'échelle d'un thermomètre, la graduation qui indique les degrés de chaleur, ou de froid, &c.

ÉCHO. On donne ce nom au ſon réfléchi & qui conſéquemment ſe fait entendre deux

Digitized by Google

ou plusieurs fois de suite. Pour que cette réflexion du son soit efficace, il faut que l'oreille soit placée dans la ligne de réflexion; & qu'elle soit à une distance convenable du corps qui réfléchit le son.

Supposons, pour faciliter davantage la théorie que nous nous proposons de développer, que le son du corps sonore partant du point A, soit porté au point E selon la direction A E (*pl.* 1, *fig.* 4), l'observateur étant placé en B, à peu de distance du corps sonore, entendra parfaitement le son direct qui parviendra à son oreille selon la direction A B; mais ce son se portant également en E, où nous supposerons un obstacle C D propre à le réfléchir, il reviendra à l'oreille de l'observateur selon la direction E B, en formant son angle de réflexion B E D, égal à son angle d'incidence A E C, & il produira le même effet sur l'organe de l'observateur, que s'il partoit du point H & parcouroit directement la ligne H B, en supposant que H E soit égal à A E.

Cela posé, si on suppose H B d'une très-grande étendue, l'observateur distinguera parfaitement le son réfléchi du son direct, & il entendra l'écho. Mais si cet espace étoit très-petit, le son réfléchi parvenant à l'oreille en même-tems que le son direct, ces deux sons se confondroient, & l'observateur ne les distingueroit point l'un de l'autre, & il n'entendroit qu'un seul son.

On conçoit facilement que le son réfléchi emploie d'autant plus de tems à revenir à l'oreille de l'observateur, qu'il a plus d'espace à parcourir, & conséquemment que toutes choses égales

Digitized by Google

d'ailleurs, on doit d'autant mieux distinguer un écho, que l'obstacle qui le produit est à une plus grande distance de l'oreille & du corps sonore. On conçoit également que la variété dans la distance à laquelle l'écho se produit, doit influer sur ce phénomène & le modifier. Or, pour entendre comme il faut ces modifications différentes, considérons l'espace que le son parcourt dans un tems donné. Il est généralement reçu, d'après une multitude d'observations faites à ce sujet, que le son parcourt près de 180 toises par seconde, & plus exactement 1070 pieds. Si nous supposons donc que l'obstacle qui produit l'écho, soit éloigné de 535 pieds du corps sonore auprès duquel nous supposons l'observateur, il y aura un intervalle d'une seconde entre la perception du son direct & celle du son réfléchi, puisque ce dernier aura à parcourir deux fois l'espace de 535 pieds, avant d'affecter l'organe de l'observateur. Celui-ci distinguera donc très-bien tous les sons qui pourront être formés par le corps sonore dans l'espace d'une seconde, & l'écho sera *polysyllabe*, c'est-à-dire, de plusieurs syllabes.

Mais quelle est la plus petite distance qui puisse se trouver entre le corps sonore & l'obstacle réfléchissant, pour qu'on puisse bien distinguer le son réfléchi ? Voici de quelle manière on peut résoudre cette question. On sait qu'un Musicien habile exécute sur le violon, par exemple, neuf ou dix tons différens dans l'espace d'une seconde, en jouant *prestissimo* ; or, on ne peut entendre un plus grand nombre de sons dans l'espace d'une seconde. On ne peut donc distinguer un écho,

Digitized by Google

lorſque le ſon qu'il renvoie ſuccède au ſon direct avec plus de célérité qu'un ſon n'eſt ſuivi d'un autre, lorſque le Muſicien joue *preſtiſſimo*. De là on conçoit facilement pourquoi les appartemens voûtés raiſonnent ſi fort, ſans cependant former d'écho. On voit manifeſtement que cela vient de la trop grande proximité des murailles, qui empêche de diſtinguer les ſons réfléchis des ſons directs.

En partant du même principe, on conçoit que ſi l'obſtacle réfléchiſſant étoit éloigné de 55 pieds du corps ſonore, on pourroit diſtinguer l'écho. Mais tous les organes ne ſont pas auſſi-bien diſpoſés les uns que les autres pour la perception des ſons, & il faudroit une oreille bien faite à entendre de la Muſique, pour ſaiſir comme il faut & bien diſtinguer un ſon réfléchi qui lui ſeroit renvoyé d'une auſſi petite diſtance. C'eſt, ſans doute, la raiſon pour laquelle le P. *Merſenne* exige 69 pieds de diſtance entre l'obſtacle & le corps ſonore, pour qu'on puiſſe diſtinguer un écho *monoſyllabe*, c'eſt-à-dire, d'une ſeule ſyllabe.

On conçoit encore d'après la même théorie, que s'il y avoit des obſtacles réfléchiſſans diſpoſés à différentes diſtances d'une perſonne qui parleroit, & que ces obſtacles fuſſent diſpoſés de manière que les plus proches fuſſent les plus bas & conſéquemment les plus éloignés plus hauts, ou qu'il y eût ſeulement deux obſtacles élevés & parallèles entre eux, l'un & l'autre diſpoſés à réfléchir le ſon au même endroit; on entendroit alors différentes répétitions du ſon qui ſe ſuccéderoient les unes aux autres : mais comme la

Digitized by Google

voix paroît plus foible lorſqu'elle vient d'un endroit plus éloigné, & plus claire lorſqu'elle vient d'un endroit plus proche, la première répétition de l'écho, celle qui viendroit de l'obſtacle le plus voiſin, ſeroit très-claire; les autres deviendroient de plus baſſes en plus baſſes, à proportion que les obſtacles ſeroient plus éloignés. Par conſéquent ſi, dans cette ſuppoſition, quelqu'un prononçoit l'exclamation *Ah !* ces échos répéteroient cette ſyllabe dont le ſon s'affoibliroit de plus en plus; ce qui repréſenteroit aſſez bien les gémiſſemens d'une perſonne qui ſouffre & qui eſt très-languiſſante.

Les murs parallèles fort élevés répètent auſſi pluſieurs fois les ſons, & produiſent des échos redoublés. L'écho du Château de *Simonette*, fut anciennement célèbre en ce genre. Le P. *Kirker* nous apprend qu'il y avoit dans ce Château une fenêtre, d'où celui qui parloit entendoit ſes paroles répétées 40 fois.

Sans être auſſi célèbres par la multitude de leurs répétitions, les Hiſtoriens nous ont conſervé la mémoire de pluſieurs échos, qui méritent de ne point être oubliés. Celui qu'on obſervoit au Sépulcre de *Metalla*, femme de *Craſſus*, répétoit cinq fois les paroles qu'on proféroit. Une Tour de Cyzique les répétoit juſqu'à ſept fois. Il y en avoit encore un plus célèbre ſur le bord du Rhin, proche Coblentz. Il répétoit dix-ſept fois le même mot. Ceux qui en ont fait mention, & qui aſſurent même en avoir fait l'épreuve, en diſent des choſes merveilleuſes que nous n'oſerions garantir, quoiqu'elles ne nous paroiſſent pas impoſſibles. Ecoutons à ce ſujet *Barthius*.

Digitized by Google

» Les échos ordinaires, dit-il, ne répètent la » voix que quelque-tems après qu'on a entendu » celui qui chante ou qui parle : or, il n'en eſt » pas de même de l'écho dont il eſt ici queſtion. » Si une perſonne chante, on ne l'entend preſ- » que point ; mais on entend très-bien la répé- » tition de ſa voix, & toujours avec des varia- » tions ſurprenantes. L'écho ſemble tantôt s'ap- » procher, tantôt s'éloigner. Si pluſieurs per- » ſonnes écoutent, l'une entend l'écho à droite, » une autre à gauche, &c «.

On parle encore dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, pour l'année 1692, d'un écho ſurprenant. Il avoit cela de particulier, que la perſonne qui chantoit n'entendoit point la répétition de l'écho, mais ſeulement ſa voix, tandis que ceux qui écoutoient n'entendoient que la répétition de l'écho & avec des variations ſurprenantes ; car cet écho ſembloit quelquefois s'approcher, d'autres fois s'éloigner. D'autres fois, ajoute-t-on, on entendoit très-diſtinctement la voix, & d'autres fois on ne l'entendoit que foiblement. Enfin, ſelon les différentes poſitions reſpectives de celui qui chantoit & de ceux qui l'écoutoient, on entendoit l'écho d'une manière différente. Ce fameux écho étoit ſitué à ſix ou ſept cent pas de l'Abbaye de Saint-George, près Rouen, dans la cour d'une maiſon de plaiſance, appellée alors *Genetai*. Il faut lire dans les Mémoires même de l'Académie la deſcription de ce lieu, & de quelle manière le ſavant Académicien qui le décrit rend compte des phénomènes ſurprenans qu'il offroit aux curieux qui s'empreſſoient de l'aller voir.

Digitized by Google

On lit encore dans les Mémoires de la même Académie, pour l'année 1710, la deſcription d'un écho aſſez ſingulier qu'on obſervoit alors à Verdun. Il étoit formé par deux groſſes tours détachées d'un corps-de-logis, & éloignées l'une de l'autre de 26 toiſes. L'une avoit un appartement bas de pierre, détaché & voûté; l'autre n'avoit que ſon veſtibule qui fût voûté. Chacune de ces tours avoit ſon eſcalier.

Or, on obſervoit qu'une perſonne étant placée ſur la ligne qui joignoit les deux tours, & prononçant un mot d'une voix aſſez élevée, elle l'entendoit ſe répéter douze ou treize fois, par intervalles égaux, mais toujours plus foiblement. Si cette perſonne s'éloignoit à une certaine diſtance de cette ligne, elle n'entendoit plus l'écho. Placée ſur la ligne qui joignoit l'une des deux tours au corps-de-logis, elle n'entendoit qu'une ſeule répétition, parce que les deux échos ne jouoient plus enſemble, & qu'il n'y en avoit plus qu'un ſeul par rapport à cette perſonne.

Nous pourrions, en compulſant les Hiſtoires & les Ouvrages de ceux qui ont traité de l'écho & de ſes phénomènes, rapporter un plus grand nombre d'exemples; mais ceux-ci nous paroiſſent ſuffiſans pour donner une idée des variations ſingulières qu'on obſerve dans ce jeu de la Nature. Or, quoiqu'il paroiſſe aſſez facile de rendre raiſon de ces ſortes de phénomènes, connoiſſant la poſition des lieux & en ſuivant les loix générales de la réflexion des rayons ſonores, il eſt cependant encore des difficultés qui paroiſſent inſolubles aux plus célèbres Phyſiciens. Il eſt nombre d'endroits qui, conformément à la théo-

Digitized by Google

rie la mieux entendue, paroîtroient devoir produire des échos, & n'en produiſent cependant point. Il en eſt d'autres qui en produiſent, & de la production deſquels on ne peut rendre une raiſon ſatisfaiſante. En général cependant, tout ce qui peut réfléchir le ſon, & le reporter vers l'endroit d'où il eſt parti, doit être regardé comme propre à produire un écho. Par conſéquent, les murailles, les vieux remparts des villes, les bois épais, les maiſons, les montagnes, les rochers, les hauteurs élevées de l'autre côté de la rivière, ſouvent une nuée, ſont autant de cauſes ordinaires de ces ſortes de phénomènes.

ÉCLAIR. On donne communément ce nom à un jet de lumière qui paroît en ſerpentant dans les nuages & qui diſparoît ſur-le-champ, en parcourant & en ſillonnant une plus grande ou une plus petite étendue du ciel.

Je crois qu'il eſt important de diſtinguer, quant à la cauſe qui les produit & quant aux effets qu'ils peuvent eux-mêmes produire, deux eſpèces d'éclairs. Les uns foudroyants, & les autres ſimplement lumineux. Les premiers ſont l'effet immédiat de l'électricité amoncelée dans certains nuages, & qui tend à ſe porter dans le réſervoir commun. Ce ſont autant d'étincelles électriques qui partent d'un nuage ſurabondamment chargé de ce fluide, & ſe jettent ſur un autre nuage qui en contient moins ou qui ſe trouve dans un état négatif d'électricité (*Voyez* ELECTRICITÉ), ou qui ſe portent ſur quelque corps terreſtre plongé dans leur ſphère d'activité, pour ſe diſſiper dans le réſervoir commun.

Ces ſortes d'étincelles ſont toutes foudroyan-

Digitized by Google

tes. Elles partent toutes avec éclat ; mais cet éclat ne se fait entendre que lorsque la matière est assez abondante pour que le bruit puisse parvenir jusqu'à la surface de la terre (*Voyez* TONNERRE).

Le mouvement irrégulier qu'on observe dans les éclairs, & cette espèce de zigzag qu'ils forment, dépend des matières hétérogènes qui se rencontrent dans leur trajet. Plus propres les unes que les autres à servir de conducteur à la matière électrique, ce fluide enflammé suit & parcourt celles qui sont plus propres à cet effet ; & cette lumière doit paroître aussi irrégulière que l'est naturellement la disposition de ces corps flottans dans l'atmosphère. On remarque un phénomène semblable, lorsqu'un conducteur d'électricité étant fortement chargé de matière électrique, on en tire une étincelle, & que cette étincelle se porte à une distance assez éloignée pour qu'on puisse en suivre la route. On la voit se détourner de la ligne droite qu'elle tend à parcourir, en sortant du conducteur, & aller frapper en serpentant le corps qu'on lui présente.

Les éclairs sont pour l'ordinaire accompagnés de coups de tonnerre, & ces coups qui ne se font souvent entendre qu'après un intervalle de tems assez long, nous annoncent qu'on n'a rien à redouter alors de ce dangereux météore, parce que son foyer est d'autant plus éloigné de nous qu'il se passe plus de tems entre la lumière de l'éclair & le coup foudroyant. Quelques Physiciens ont voulu soumettre au calcul cette distance ; mais quoique les données en soient justes en général, les applications n'en sont point absolument exactes.

Digitized by Google

Il ne s'agit pour cela que de compter exactement le tems qui s'écoule entre le moment où on voit l'éclair & celui auquel on entend le coup de tonnerre, & de compter autant de fois 170 toises que ce tems renferme de secondes. Ce calcul est fondé sur ce que la lumière de l'éclair vient à nous en un instant de très-peu de durée, tandis que le bruit de la détonnation met un tems assez considérable pour arriver jusqu'à notre oreille; puisque le son ne parcourt que 170 toises ou environ par seconde. Or, on conçoit que la moindre erreur dans l'observation de tems, en met une assez grande dans le résultat du calcul. D'ailleurs, il faudroit supposer que le bruit du tonnerre vient toujours directement à nous & non par réflexion, ce qui est très-rare: mais toujours est-il vrai de dire que le foyer de la foudre est très-éloigné de nous lorsqu'il se passe un tems un peu considérable entre la vue de l'éclair & la perception du coup foudroyant.

Outre ces espèces d'éclairs que j'ai appellés foudroyans, parce qu'ils sont tout le produit de la matière électrique, autrement dit, de la matière du tonnerre, il en est encore une autre espèce qui procède d'une autre cause. Tels sont la plupart de ceux qu'on observe dans les grandes chaleurs, & qui ne sont jamais accompagnés de détonnation. Ceux-ci, à ce qu'on pense, ne doivent point leur origine à la matière électrique surabondante, mais bien à ce fluide particulier qu'on désigne sous le nom d'*Air inflammable* (*Voyez* AIR). Plus répandu qu'on ne le croiroit d'abord, ce fluide se trouve non-seulement comme enchaîné dans le fond des eaux bourbeu-

Digitized by Google

ſes, dont on le retire par un moyen très-ſimple que nous avons indiqué dans notre Ouvrage, intitulé, *Eſſai ſur différentes eſpèces d'Air*; il eſt dans ces ſortes d'endroits le produit de la décompoſition des ſubſtances végétales qui s'y pourriſſent. Il s'en échappe une très-grande quantité qui s'exhale, qui ſe porte dans l'atmoſphère, & qui y produit par ſon inflammation ſpontanée ces éclairs, que le peuple nomme *Eclairs de chaleur*, & dont il conviendroit d'étudier plus particulièrement la théorie.

On donne encore le nom d'éclair en Chymie, ou mieux en Métallurgie, à une lumière vive, une fulguration vive & éblouiſſante que produit l'argent en bain au moment où il perd ſon état de fluidité.

ÉCLYPSE. Privation paſſagère de lumière dans quelques-uns des corps céleſtes, occaſionnée par l'interpoſition d'un corps opaque entre le corps lumineux & celui qui doit en être éclairé. De là on conçoit qu'il y aura éclypſe de ſoleil chaque fois que la lune ſe trouvera interpoſée entre le ſoleil & notre globe; & au contraire, il y aura éclypſe de lune toutefois que la terre ſe trouvant entre le ſoleil & la lune, empêchera celle-ci de recevoir la lumière du ſoleil.

Nous paſſerons ſous ſilence tout ce que l'ignorance, la mauvaiſe foi & l'amour du merveilleux firent imaginer primitivement au ſujet des éclypſes. Elles ſervirent pendant long-tems à jetter l'effroi & l'épouvante dans l'eſprit du peuple, & les Philoſophes eux-mêmes, peu inſtruits des mouvemens des corps céleſtes, les regardèrent comme des préſages de malheur. Cette erreur

Digitized by Google

fut commune à tous les peuples jusqu'au tems d'*Anaxagore*, qui fit observer le premier les phases de la lune, & qui parla plus pertinemment de ses éclypses. Bientôt on apprit que ce phénomène n'avoit rien d'extraordinaire : qu'il dépendoit du mouvement naturel & de la position des astres. On sut que les éclypses de lune avoient lieu chaque fois que la lune entroit dans l'ombre de la terre, & qu'elle perdoit alors la lumière que le soleil lui communique. On reconnut également que les éclypses de soleil dépendoient de l'interposition de la lune entre cet astre & notre globe. Bientôt on parvint à calculer les effets qui devoient résulter de ces interpositions, & à prédire le retour des éclypses. C'est ainsi qu'une découverte conduit à une autre, & qu'on est étonné de l'ignorance où l'on a vécu si long-tems.

On distingue trois choses dans une éclypse, *l'immersion*, *l'émersion* & *la durée*.

L'immersion est le moment où le corps du soleil ou celui de la lune commence à être éclypsé. L'émersion est l'instant où le corps céleste commence à reparoître. La durée désigne le tems qui se passe entre l'immersion & l'émersion.

On doit encore considérer la grandeur d'une éclypse, & pour la déterminer d'une manière plus facile à saisir, on a imaginé de diviser le diamètre des astres éclypsés en douze parties égales, qu'on appelle doigts ; de là on dit qu'une éclypse est de deux, de trois, de quatre doigts, &c. Il faut lire dans les Ouvrages des Astronomes la manière de calculer le retour des éclypses, leur grandeur, leur durée & en général tous les phénomènes

Digitized by Google

nomènes qui en dépendent : cette ſavante théorie n'eſt point du reſſort de notre Ouvrage. Nous obſerverons ſeulement, 1°. Qu'une éclypſe de lune eſt occaſionnée par l'oppoſition diamétrale de la terre entre le ſoleil & la lune, & que dans cette circonſtance, la lumière du ſoleil ne pouvant parvenir à la lune, qui ne brille point de ſa propre lumière, elle eſt éclypſée. Cet effet n'a lieu que dans le tems de la pleine lune (*Voyez* LUNE); parce que c'eſt en ce tems ſeul que la terre ſe trouve entre le ſoleil & la lune. D'où il s'enſuivroit qu'il devroit y avoir éclypſe de lune dans chaque pleine lune, ſi l'obliquité du cours de la lune, par rapport à celui du ſoleil, ne s'oppoſoit à cet effet.

Lorſque tout le diſque de la lune eſt plongé dans l'ombre de la terre, elle perd totalement ſa lumière, & l'éclypſe s'appelle *totale*. On la nomme *partiale*, lorſque la totalité du diſque n'eſt point couverte & qu'une portion de la lune demeure éclairée.

2°. Que l'éclypſe du ſoleil eſt occaſionnée par l'interpoſition diamétrale de la lune entre le ſoleil & la terre. On la diſtingue également en *totale* & en *partiale*, ſuivant que tout le diſque ou une partie ſeulement du diſque du ſoleil ſe trouve obſcurcie par l'interpoſition de la lune. On en diſtingue encore une troiſième eſpèce, qu'on appelle *annulaire*. Celle-ci a lieu lorſque la poſition de la lune eſt telle qu'elle ne peut nous dérober la totalité du diſque lumineux du ſoleil, mais bien une certaine étendue de ce diſque priſe depuis ſon centre. On voit alors tout le limbe du ſoleil. Il paroît comme un

Digitized by Google

anneau lumineux, & l'éclipſe s'appellé *annulaire.*

ÉCLYPTIQUE (*Voyez* SPHÈRE).

ÉCONOMIE ANIMALE, ſe dit de tout ce qui a rapport aux fonctions du corps humain. L'enſemble de cette ſcience a pour objet le corps de l'homme conſidéré dans ſon état naturel, c'eſt-à-dire, propre à exercer ſes fonctions. Celles-ci ſe diſtinguent en trois eſpèces particulières; en fonctions *vitales, naturelles & animales.*

Les fonctions vitales ſont celles qui ſont immédiatement & indiſpenſablement néceſſaires à l'entretien de la vie animale: telles ſont la reſpiration, la circulation du ſang, auxquelles quelques Phyſiologiſtes ajoutent la ſécrétion des eſprits animaux. (*Voyez ces différens mots*).

Les fonctions naturelles ſont celles qui ne ſont point néceſſaires à la conſervation de l'individu, dans tout l'inſtant de ſon être, mais qui lui ſont cependant néceſſaires pour ſa conſervation en général, ſon accroiſſement & la propagation de ſon eſpèce. Telles ſont la digeſtion, la chylification, la ſanguification, les ſécrétions, la nutrition, &c. (*Voyez ces différens mots*).

Les fonctions animales ne ſont autre choſe que l'exercice des ſens, par le miniſtère deſquels l'ame entre en commerce avec les corps qui nous environnent. Toutes ces fonctions, de quelque eſpèce qu'elles ſoient, ſont du reſſort de la Phyſique, & font ſans contredit l'objet le plus important des connoiſſances du Phyſicien.

ÉCOULEMENT, ſe dit communément des émanations & des corpuſcules inſenſibles qui s'échappent des corps.

Digitized by Google

ÉCROU, ou vis intérieure. C'eſt un trou pratiqué dans un corps ſolide, de bois, de métal, ou de toute autre matière, & dans l'intérieur duquel on creuſe un filet ſpiral, dans lequel s'engagent les pas d'une vis. (*Voyez* VIS).

ÉCROUIR. Durcir un métal à coups de marteau. Il eſt important pour quantité de Machines de Phyſique qu'elles ſoient bien écrouies, pour leur donner plus de ſolidité, d'élaſticité, & pour leur donner en même-tems un plus beau poli.

ÉDULCORATION. Terme de Chymie qui ſignifie l'acte par lequel on enlève à certaines ſubſtances des acides ou des ſels qui y adhèrent. C'eſt à proprement parler adoucir certaines ſubſtances par un lavage à grande eau. On dit encore édulcorer ou adoucir un acide en le mêlant avec une certaine quantité d'eſprit de vin.

EFFERVESCENCE. Mouvement de chaleur excité par la combinaiſon mutuelle de certaines ſubſtances. Ce mouvement eſt toujours accompagné d'une ſubſtance aérienne, qui ſe manifeſte par un bouillonnement plus ou moins ſenſible, que nous nommons *Ebullition*, & qui ne doit point être confondu avec ce que nous appellons, à proprement parler, efferveſcence. On confondoit anciennement en Phyſique l'efferveſcence avec la fermentation. Cette dernière opération, ſur-tout la fermentation ſpiritueuſe, eſt toujours accompagnée d'efferveſcence & d'ébullition; mais les produits de ces trois eſpèces de mouvemens ſont totalement différens, & méritent par-là d'être diſtingués.

EFFLORESCENCE. On déſigne ſous ce nom un accident qui arrive à certains corps dont la

Digitized by Google

ſurface ſe décompoſe, & ſe trouve couverte d'une matière poudreuſe. C'eſt ce qui arrive à certains ſels & particulièrement à certaines pyrites martiales, qu'on appelle à cauſe de cela *efflorescentes*.

EFFORT. Terme générique dont on ſe ſert en Méchanique, pour déſigner la force avec laquelle un corps tend à produire un effet, ſoit qu'il puiſſe y parvenir, ſoit qu'il en ſoit empêché par un obſtacle qui s'y oppoſe. C'eſt dans ce dernier ſens qu'on dit, qu'un corps en repos ſur la ſurface de la terre, fait effort vers le centre de ce globe. C'eſt dans le même ſens qu'on dit, qu'un corps qui ſe meut dans un cercle, tend à s'échapper par une tangente, &c.

ÉLABORATION. Terme conſacré en Phyſiologie, pour déſigner l'action par laquelle les humeurs récrémentitielles, telles que le chyle, le ſang, la lymphe & toute autre de même eſpèce, s'engendrent, ſe perfectionnent & acquièrent les qualités qui leur ſont propres pour remplir les uſages auxquels elles ſont deſtinées.

ÉLASTICITE. Force particulière à certains corps qui les rend propres à ſe rétablir dans leur premier état, & à reprendre leur figure qu'une force étrangère & extérieure leur avoit fait perdre.

On ne connoît aucun corps qui ſoit parfaitement élaſtique, c'eſt-à-dire, qui revienne parfaitement à ſon premier état, ou qui y revienne avec le même degré de force qui l'en a fait ſortir. Il en eſt de cette propriété, comme de quantité d'autres qui ne ſont que relatives, & qui ſouffrent du plus ou du moins. Il eſt cependant

Digitized by Google

certains corps dont l'élasticité approche du degré de perfection qu'on leur desireroit, tels sont l'ivoire, l'acier trempé, le verre, &c.; mais ils ne peuvent être parfaitement élastiques, parce que les parties de ces corps placées les unes au-dessus des autres, & se mouvant selon le rang qu'elles occupent, étant déplacées par une force extérieure, éprouvent en se restituant un certain frottement qui leur fait perdre nécessairement une partie de leur force.

On remarque encore que l'élasticité varie dans un corps selon les différentes circonstances dans lesquelles il se trouve. Le même corps est moins élastique lorsqu'il est chaud, que lorsqu'il est froid; & la raison de cette différence se déduit facilement de celle qui se trouve dans la densité. Il est d'autant plus élastique qu'il est plus dense, & que ses parties sont plus serrées. Or, elles le sont davantage à proportion qu'il devient plus froid. On doit cependant excepter de cette règle générale l'air & tout autre fluide qui seroit de même espèce, dont le ressort augmente à raison des degrés de chaleur qu'on lui communique; ce qui vient de ce que les parties ignées interceptées entre les parties de ce fluide, les écartent les unes des autres, & augmentent d'autant l'effort qu'elles peuvent faire pour leur éloignement. Mais toujours est-il vrai de dire en général, que la chaleur affoiblit le ressort & que le froid l'augmente, en augmentant la densité des corps élastiques. De là un métal doué d'une élasticité donnée, devient plus élastique à mesure qu'on le bat & qu'on l'étend sous le marteau, c'est-à-dire, qu'on l'écrouit. Ce moyen cependant d'aug-

Digitized by Google

menter l'élaſticité d'un corps métallique reconnoît des bornes, au delà deſquelles ſon élaſticité n'acquiert plus de nouveaux degrés d'accroiſſement, & il en eſt de même pour tous les corps ſuſceptibles d'acquérir, par quelque procédé que ce ſoit, de nouveaux degrés d'élaſticité. Cela ſe remarque ſur-tout dans les cordes d'inſtrumens tendues au delà d'un certain point : une corde à boyau, par exemple, ne reprend plus ſa première longueur. Il en eſt de même d'un morceau de bois élaſtique & droit, qu'on courbe au delà d'un certain point, il ne reprend point exactement ſa première figure.

Si on connoît aſſez bien les effets de l'élaſticité dans les corps, ſi on connoît les cauſes qui influent plus ou moins ſur cette propriété, on ne connoît point encore ſa cauſe. Les Carthéſiens la font dépendre de leur matière ſubtile qui fait effort pour paſſer à travers des pores devenus plus étroits, & voici de quelle manière ils rendent leur idée. Suppoſons un corps élaſtique, un arc, par exemple, auquel on veut faire exercer ſon élaſticité, en le courbant plus ou moins : qu'arrive-t-il alors ? Les parties de cet arc s'éloignent les unes des autres du côté de ſa convexité, & ſe rapprochent, au contraire, du côté de ſa concavité. Les pores, ou les eſpaces qui ſéparent ces parties deviennent donc plus larges, plus ouverts du premier de ces deux côtés. De là la matière ſubtile qui afflue abondamment par cet endroit, & qui tend à traverſer l'épaiſſeur de l'arc, fait un plus grand effort pour ſortir par le côté où les pores ſont rétrecis. Or, l'effort qu'elle fait en cet endroit, repouſſe de droite & de gauche

Digitized by Google

les parties qui s'étoient rapprochées, & le corps revient à ſon premier état. Nous ne croyons pas devoir inſiſter ſur cette opinion, dont la fauſſeté ſe décèle au premier aſpect.

Le Pere *Mallebranche*, & pluſieurs célèbres Philoſophes du dernier ſiècle, prétendirent qu'on devoit attribuer la cauſe de l'élaſticité à de petits tourbillons de matière, dont ils ſuppoſoient tous les corps remplis. Aplatis par la compreſſion qu'on fait ſubir au corps à reſſort, ces tourbillons changent de figure. Ils deviennent ovales de ronds qu'ils étoient; & leur force centrifuge les ramenant à leur première forme, ils rappellent la figure du corps comprimé. Raiſonnement auſſi mal fondé que le précédent.

D'autres ont eu recours à l'air: quelques-uns à la matière du feu, pour rendre raiſon de l'élaſticité des corps; mais il reſte à expliquer dans chaque hypothèſe, quelle eſt la cauſe de l'élaſticité de ces deux eſpèces de fluides, & la queſtion reſte également à réſoudre.

Les Phyſiciens modernes font dépendre cette propriété de l'attraction générale qui maîtriſe toutes les parties de la matière; mais nous ne pouvons diſconvenir, malgré la perſuaſion où nous ſommes de l'exiſtence de cette force attractive, qu'on ne rend, dans cette hypothèſe, que très-imparfaitement raiſon de tous les phénomènes de l'élaſticité; & nous croyons devoir regarder cette propriété des corps comme un myſtère que la nature ſe plaît à dérober à notre connoiſſance. Bornons-nous donc à en étudier tous les phénomènes, & à en ſuivre tous les effets. Cette connoiſſance-pratique nous ſera incomparable-

Digitized by Google

ment plus utile que les méditations les plus approfondies ſur la nature de cet objet. (*Voyez* FIBRES).

ÉLECTRICITÉ. C'eſt un fluide univerſellement répandu dans tous les corps de la nature. Egalement diſtribué entr'eux, il y demeure dans un état d'inertie qui l'empêche de manifeſter ſa préſence. Mais ſi, par quelque procédé quelconque, on parvient à rompre cet équilibre, & à accumuler ſur un corps une quantité ſurabondante de ce fluide, ou à changer l'ordre de ſa diſtribution dans les parties de ce corps, alors il ſe décèle par une multitude de phénomènes différens, tous dignes de l'attention du Phyſicien.

Le frottement eſt le véritable, comme il fut le premier moyen qu'on employa pour découvrir l'exiſtence de ce fluide & les effets qu'il produit ſur les corps frottés. Six cents ans avant l'ère chrétienne, on ſavoit que l'ambre jaune récemment frotté attiroit à lui les corps légers qu'on lui préſentoit. Or, comme l'ambre jaune étoit connu chez les Grecs ſous le nom *d'électron*, on en a fait le mot *électricité*, pour déſigner & cette force attractive des corps frottés, & une multitude d'effets différens, tous dépendans de la même cauſe, mais dont la connoiſſance ne remonte point au delà du dernier ſiècle. (*Conſultez à cet égard & notre Traité de l'Electricité, & le quatrième volume de nos Elémens de Phyſique, ou mieux encore l'Hiſtoire de l'Electricité du D. Prieſtley*).

Tous les corps ne ſont point ſuſceptibles d'acquérir la même propriété par voie de frottement; & ceux même qui l'acquièrent, ne l'ac-

Digitized by Google

quièrent point au même degré. Ceux qui ne peuvent la contracter par ce moyen, parviennent néanmoins à l'acquérir par voie de communication, c'ést-à-dire, en les plongeant dans la ſphère d'activité d'un corps électriſé par voie de frottement. De là on peut conclure que tous les corps en général ſont ſuſceptibles d'électricité, les uns par frottement, & les autres par voie de communication. On appelle les premiers *idioélectriques*, & les ſeconds *anélectriques* (*Voyez ces deux mots*). On range dans la première claſſe les verres, les pierres précieuſes, les glaces, toutes les ſubſtances vitrifiées, les gommes, les réſines, la ſoie, &c. On range dans la ſeconde claſſe les métaux, la plupart des minéraux, & pluſieurs autres corps dont nous avons fait le dénombrement dans notre Traité de l'Electricité.

Nous remarquerons ſeulement ici, qu'il faut avoir ſoin d'iſoler les corps qui ne peuvent devenir électriques que par voie de communication (*Voyez* ISOLER). On empêche par ce moyen que l'électricité qu'on leur communique ne ſe tranſmette au delà à d'autres corps, & ne ſe perde dans le réſervoir commun.

L'attraction électrique eſt conſtamment accompagnée d'un phénomène oppoſé qu'on appelle *répulſion*, & qui ne fut découvert que vers la fin du dernier ſiècle. *Otto de Gerikue* remarqua qu'un corps léger attiré par un corps devenu électrique par le frottement, en étoit auſſi-tôt repouſſé, & que cet état de répulſion étoit plus permanent; car il ſubſiſte tant que le corps léger conſerve l'électricité qu'il vient de recevoir du

Digitized by Google

corps frotté. De là cette multitude d'expériences plus ingénieuſes les unes que les autres, que nous avons décrites dans le quatrième volume de nos Elémens de Phyſique (*Voyez* CARILLON ÉLECTRIQUE).

Non-ſeulement l'électricité communiquée à un corps ſe décèle par ces ſortes de phénomènes, par ces attractions & répulſions, mais encore par une matière lumineuſe qui s'échappe quelquefois ſpontanément des angles des corps électriſés, & qu'on voit dans l'obſcurité ſe porter à une diſtance plus ou moins éloignée ſous la forme d'un cône lumineux, dont le ſommet tient au corps électriſé. Ce fut M. *Grey* qui découvrit ce phénomène en 1734, & qui le déſigna ſous le nom *d'aigrettes électriques* (*Voyez* AIGRETTE). Cette matière ceſſe de faire aigrette & ſe convertit en un point lumineux, lorſque le corps électriſé duquel elle s'échappe, ſe termine en une pointe très-fine, & il eſt important au Phyſicien de bien diſtinguer ces deux eſpèces d'apparences & les circonſtances qui y donnent lieu. (*Conſultez à ce ſujet ce que nous avons obſervé dans le quatrième volume de nos Elémens de Phyſique*).

La matière électrique accumulée ſur un corps ſe décèle encore par cette tendance à l'équilibre qui la porte à ſe diſtribuer uniformément & également dans tous les corps contigus. Elle s'échappe de celui qui en contient une quantité ſurabondante, & elle s'élance ſous forme d'étincelle ſur celui qui en contient moins, pour ſe diſtribuer & ſe perdre dans le réſervoir commun, à moins qu'il ne ſe trouve un obſtacle

Digitized by Google

qui s'oppoſe à ce dernier effet, comme il arrive lorſque le corps qui l'enlève au corps électriſé eſt iſolé. Toujours s'élance-t-elle de ce dernier ſous forme d'étincelle pour arriver au corps iſolé. M. *du Fay* fut le premier qui découvrit ce phénomène & qui obſerva l'étincelle qui part du corps électriſé à celui qui ne l'eſt point, mais qui eſt ſuſceptible de le devenir par voie de communication. (*Conſultez à ce ſujet le quatrième volume de nos Elémens*), & vous y apprendrez que ce fut au haſard qu'on dut cette curieuſe découverte.

Pour que l'étincelle électrique ait lieu, & pour qu'elle ſe manifeſte ſenſiblement, il faut que l'électricité ſoit aſſez abondante dans le corps électriſé, & que celui qui doit l'exciter en ſoit à une petite diſtance. Si ces deux corps étoient en contact, l'électricité paſſeroit de l'un à l'autre d'une manière non ſenſible. Elle n'étincelleroit point. C'eſt ce qui arrive lorſqu'on la fait paſſer d'un conducteur à un autre (*Voyez* CONDUCTEUR), & qu'ils ſont unis enſemble par des chaînes, par un fil de métal, ou par quelque choſe d'équivalent. Elle ſe diſtribue de l'un à l'autre ſans donner le moindre ſigne de ſon paſſage, ſans jetter la moindre lumière. Elle n'étincelle donc que dans le cas où elle ne peut ſe porter d'un corps à l'autre qu'en traverſant un eſpace vuide, ou mieux, rempli d'air atmoſphérique. En général elle étincelle dans toutes les ſolutions de continuité qu'elle rencontre dans toute l'étendue du conducteur qu'elle parcourt, & la même doſe d'électricité ayant à parcourir un conducteur d'une

Digitized by Google

très-grande étendue, se décèle par autant d'étincelles qu'elle trouve de solutions de continuité dans le chemin qui la conduit au réservoir commun.

De là on conçoit que si on tire une étincelle électrique d'un corps chargé d'électricité, & qu'on la détermine, par exemple, sur la dentelle d'un livre, cette étincelle se multipliera & formera une multitude de petites étincelles qui se feront observer dans toutes les solutions de continuité de cette dorure, pour arriver à la main de celui qui tiendra le livre. Elle se multipliera bien davantage si on la porte sur une des parties d'un lambris doré, dont la dorure soit un peu usée.

Les Physiciens ont profité avec industrie de ce moyen pour illuminer sur des glaces des figures de toute espèce, formées avec de petites lames d'étain coupées en forme de losanges, & collées sur ces glaces de façon que chaque lame soit opposée à angle, à la lame voisine, & que ces deux angles laissent un petit espace entr'eux. (*Voyez à ce sujet les lettres de l'Abbé Nollet sur l'électricité, ou le quatrième volume de nos Elémens de Physique*).

L'étincelle électrique est un véritable feu propre à embrâser & à allumer des substances très-combustibles, telles que l'esprit de vin, la poudre à canon, &c. Tirée à travers la mèche d'une bougie qu'on vient d'éteindre, & qui fume encore, elle la rallume avec la plus grande célérité. On doit à M. *Ludolf*, Médecin des Armées de Prusse, cette importante découverte. Il la fit au commencement de l'année 1734.

Digitized by Google

L'Abbé *Nollet* réfléchiſſant ſur ces ſortes de phénomènes, parvint à démontrer d'une manière aſſez curieuſe une analogie inconteſtable entre le feu électrique & le feu ordinaire. (*Conſultez ſon ouvrage ſur l'électricité*). Mais malgré la multitude d'analogies qui ſemblent confirmer l'identité de ces deux êtres, ils diffèrent cependant l'un de l'autre à pluſieurs égards. On trouvera ces différences bien développées dans le Cours de Phyſique de M. *Muſſenbroek*.

La communication & la propagation du fluide électrique ſont deux phénomènes qui ont occupé pendant quelque tems les recherches des Phyſiciens. Originairement découverts par *Otto de Gerikue*, la propagation de cette vertu ne s'étendoit qu'à une très-petite diſtance, & on ne ſoupçonnoit point alors qu'elle pût ſe porter plus loin; mais depuis les recherches de M. *Grey* & de M. *Wheeler*, & de pluſieurs autres Phyſiciens Anglois, on ne peut guère aſſigner des bornes à la diſtance à laquelle ce fluide peut ſe propager. Il ſe propage avec une vîteſſe inconcevable, & il parcourt les eſpaces les plus éloignés dans le plus petit inſtant imaginable. L'expérience de M. *le Monnier* en fournit une preuve inconteſtable (*Voyez les Mémoires de l'Académie des Sciences*). Mais cette propagation eſt-elle l'effet d'une véritable tranſlation du fluide électrique, ou l'effet de ſon action ſur celui qui réſide naturellement dans les corps? C'eſt une queſtion qui n'eſt point encore bien réſolue. Je préfère cette dernière opinion, ſans nier la poſſibilité d'une tranſlation très-rapide dans le fluide électrique. Auſſi actif que la lumière,

Digitized by Google

ce fluide peut très-bien se mouvoir avec la même célérité, & on sait que dans l'espace de moins de huit minutes, la lumière arrive du disque du Soleil à la surface de notre globe, quoiqu'il en soit éloigné de 33 millions de lieues.

L'électricité accumulée sur certains corps de différentes espèces, produit des effets différens, mais également difficiles à expliquer. La manière même selon laquelle cette vertu se communique au corps frotté n'est point absolument certaine. *Musſenbroek* est de tous ceux qui ont écrit sur cette matière, celui qui l'ait expliquée de la manière la plus satisfaisante. Voici comment il imagine que ce phénomène se produit. Lorsqu'on fait mouvoir & qu'on frotte en même-tems un globe de verre, par exemple, ou une glace, & en général tout corps propre à être électrisé par le frottement, on met en action la matière électrique des corps environnans & celle du réservoir commun; on détermine cette matière à se porter au corps frotté & à se distribuer, par son moyen, aux corps qui communiquent avec lui, & qui sont susceptibles d'acquérir une dose d'électricité surabondante par voie de communication.

Il paroît, remarque très-bien *Musſenbroek*, que le frottement qu'on fait subir aux corps idioélectriques, lorsqu'on veut les rendre propres à produire des phénomènes électriques, communique un certain ébranlement à ces corps, une espèce de frémissement qui fait que leurs pores sont comme rétrecis, & que la matière électrique qu'ils contiennent en est comme exprimée. Ce mouvement venant à changer

Digitized by Google

auſſi-tôt, les parties du corps frotté, à raiſon de leur reſſort, venant à ſe rétablir dans leur premier état, leurs pores deviennent plus grands & reçoivent alors la matière électrique des corps circonvoiſins, & celle qui afflue du réſervoir commun par leur canal; de ſorte que ſuivant ce célèbre Phyſicien, le frottement met en jeu & la matière électrique qui réſide dans les corps frottés, & celle qui ſe trouve au-dehors de ces corps; ce qui ſubſiſte tant que ce mouvement de frémiſſement exiſte.

Cette idée très-ſimple & très-méchanique, paroît aſſez bien confirmée par un nombre d'expériences, parmi leſquelles nous choiſirons la ſuivante. Qu'une perſonne bien iſolée tienne à la main un tube & qu'elle le frotte : quelque favorables que ſoient les circonſtances du tems aux effets de l'électricité, quelque électrique que ſoit ce tube, il ne donnera alors que des ſignes très-foibles de vertu électrique, & ces ſignes diminueront tellement d'intenſité, qu'ils diſparoîtront en peu de tems, ſi on continue à le frotter, & à épuiſer ſur des corps non-électriques le peu d'électricité qu'on lui aura communiqué.

Dans ce cas on ne peut mettre en jeu que la matière électrique qui réſide naturellement dans le tube, & celle que peut lui fournir la perſonne iſolée qui le frotte. L'électricité diſparoît donc ici lorſque le corps frotté & le corps frottant ſont iſolés, lorſqu'ils n'ont aucune communication avec le réſervoir commun, & que rien ne peut réparer les pertes qu'ils font de leur quantité naturelle d'électricité; ce qui paroît très-conforme à l'idée que *Muſſenbroek* nous

Digitized by Google

donne de la circulation de la matière électrique. On trouvera de nouvelles preuves également confirmatives de cette opinion dans le quatrième volume de nos Elémens de Physique; mais malgré cela, qui osera assurer que c'est de cette manière que le fluide électrique circule dans les corps, afflue au corps frotté pour se porter de là aux corps qui communiquent avec lui?

L'expérience nous démontre bien qu'en frottant certains corps ils se chargent d'électricité, ou mieux, ils sont enveloppés alors d'une atmosphère électrique qui s'étend à une distance plus ou moins éloignée au delà de leurs surfaces. Elle nous apprend que d'autres corps approchés d'un corps électrisé par frottement, & convenablement disposés à cet effet, acquièrent & donnent également des signes plus ou moins sensibles de cette vertu. Mais elle ne nous indique point assez positivement comment ce phénomène s'opère: elle ne nous apprend point de quelle manière cette vertu réside & est retenue dans les corps qui la récèlent. Nous ne pouvons former à cet égard que des conjectures, & les mieux fondées ne sont encore que le fruit de l'imagination du Physicien.

Accumulée sur un corps, la vertu électrique se dissipe en peu de tems, sans qu'on voie aucun corps qui dérobe au premier l'électricité dont il étoit muni. Cette dissipation, dont le canal échappe à la foiblesse de nos organes, se fait par le ministère de l'air ambiant, & qui enveloppe le corps électrisé. En quelque état de sécheresse que soit l'atmosphère, elle contient toujours une certaine quantité d'humidité.

Or,

Digitized by Google

Or, l'eau eſt un des meilleurs conducteurs d'électricité, c'eſt un des corps les plus propres à ſe charger d'électricité par voie de communication, & conſéquemment un des plus propres à enlever celle des corps électriſés. De là on conçoit que la couche d'air ambiante, celle qui touche immédiatement le corps électriſé, lui enlève néceſſairement une portion de ſon électricité, à raiſon des molécules d'eau qui ſe trouvent diſſéminées dans cette couche d'air : celle-ci tranſporte ce fluide à la couche immédiatement conſécutive ; & ainſi de ſuite de proche en proche, de couches en couches l'électricité ſe diſtribue dans toute la maſſe d'air, & de là dans le réſervoir commun. Cet effet s'opère lentement à la vérité, & non en un ſeul inſtant, comme il arrive lorſque le corps électriſé communique avec le réſervoir commun par un conducteur propre à opérer cette diſſipation, parce que les molécules d'eau réparties dans l'atmoſphère y ſont comme iſolées par les molécules d'air environnantes, qui ſont naturellement idioélectriques & peu propres à tranſmettre le fluide électrique ; auſſi remarquons-nous que cette diſſipation s'opère d'autant plus lentement, & que le corps électriſé conſerve d'autant plus long-tems ſa vertu électrique, que l'air atmoſphérique eſt moins humide. Mais toujours l'eſt-il ſuffiſamment pour produire cet effet & pour qu'un corps électriſé ne conſerve point permanément cette vertu.

Il eſt certains corps qui retiennent plus opiniâtrément l'électricité, & on diſtingue parmi ceux-ci les corps vitrifiés. Naturellement idioélec-

Digitized by Google

triques & ſuſceptibles d'être électriſés par frottement, ils peuvent l'être également par voie de communication. Or, dans ce dernier cas ils conſervent bien plus long-tems leur vertu électrique. Une bouteille, par exemple, un carreau de verre électriſé de cette manière & qu'on laiſſe dans cet état, donne encore des ſignes de cette vertu pluſieurs jours après, & fait éprouver à celui qui y touche une commotion d'autant plus forte, qu'elle a été plus fortement électriſée (*Voyez* COMMOTION).

La manière ſelon laquelle une bouteille ſe charge d'électricité & devient propre à donner la commotion, eſt un problême des plus curieux en fait d'électricité. Nous l'avons ſuffiſamment développé à l'article *Commotion*.

Si on conſidère l'effet que produit une ſimple bouteille, lorſqu'elle eſt bien chargée d'électricité, on concevra facilement que cet effet ſeroit incomparablement plus grand, ou plus énergique, ſi on ſubſtituoit un très-grand vaiſſeau de verre, ou de criſtal, à une bouteille, & que ce vaiſſeau fût proportionnellement auſſi chargé. La commotion qui en réſulteroit pourroit devenir très-dangereuſe à l'économie animale. Elle pourroit renverſer & tuer celui qui auroit l'imprudence de recevoir une pareille décharge. Auſſi eſt-on parvenu pluſieurs fois à tuer pluſieurs animaux par ce procédé; & cet effet n'eſt point différent de celui qui arrive lorſqu'un animal eſt atteint de la foudre, parce que la matière électrique n'eſt point différente de la matière de la foudre ou du tonnerre. (*Voyez* TONNERRE).

Digitized by Google

Si la matière électrique ne diffère point de celle de la foudre, elle a également une certaine analogie avec la matière magnétique. On remarque en effet, que ſi on fait paſſer une forte commotion électrique le long d'une aiguille d'acier ſemblable à celles qu'on conſtruit pour les bouſſoles, cette aiguille ſe dirige au nord & au ſud, de la même manière que ſi elle avoit été touchée ſur un aimant (*Voyez* AIGUILLE & BOUSSOLE). On remarque même qu'on parvient à changer les poles de cette aiguille en lui faiſant ſubir une nouvelle commotion, mais en ſens contraire de la première. (*Conſultez à ce ſujet notre Eſſai ſur l'Electricité*). Mais dans l'un & dans l'autre cas, il faut que la commotion ſoit ſuffiſamment forte, & il ne faut pas moins que la décharge de pluſieurs bocaux. Nous en chargeons ordinairement deux d'un pied de hauteur & d'un pied de diamètre, revêtus intérieurement & extérieurement de feuilles d'étain juſqu'à deux pouces près de leurs bords.

On peut ſubſtituer à ces ſortes de vaiſſeaux des glaces, ou de grands carreaux de verre pareillement étamés en deſſus & en deſſous, juſqu'à deux pouces près de leurs bords. Ils ſe chargent d'électricité auſſi-bien que des bocaux, & ce que nous avons dit à l'article *Commotion électrique*, ſuffit pour entendre de quelle manière ces ſortes de verres ſe chargent d'électricité & deviennent propres à produire de fortes commotions (*Voyez* COMMOTION ÉLECTRIQUE).

Si une forte commotion communique la vertu magnétique & change les poles d'une aiguille,

Digitized by Google

il en eſt de même de la foudre. Elle communique quelquefois cette vertu au fer & à l'acier qui en ſont atteints, & elle change également les poles des aiguilles aimantées. (*Conſultez à ce ſujet le quatrième volume de nos Elémens de Phyſique*).

Les effets de l'électricité ne ſont jamais plus beaux, & elle ne brille jamais d'un plus bel éclat que lorſque ſes étincelles s'élancent dans le vuide. Une ſeule étincelle ſuffit pour remplir d'une lumière purpurine un tube vuide d'air par le moyen de la machine pneumatique, & on peut en diſpoſant convenablement les vaiſſeaux qu'on vuide d'air, & en y adoptant des corps de différentes formes, modifier d'une multitude de façons différentes la lumière électrique qu'on y porte. (*Conſultez à ce ſujet le quatrième volume de nos Elémens*).

Electricité Médicale. On donne ce nom à la matière électrique, lorſqu'on l'applique au corps humain à deſſein d'y produire quelque altération propre à rétablir les fonctions léſées de l'économie animale. Il eſt de fait, & tous les Phyſiciens ſont d'accord à cet égard, que l'électricité appliquée au corps humain accélère ſingulièrement le mouvement de la circulation dans tout le ſyſtême capillaire. On démontre en effet que ſi on électriſe un vaiſſeau de métal rempli d'eau, & auquel on a adapté des tubes capillaires, en forme d'ajutage, l'eau s'écoule avec une rapidité étonnante par l'ouverture de ces tubes; elle jaillit encore à une diſtance aſſez éloignée, & chaque filet d'eau ſe dirige en pluſieurs jets divergens, tandis que

Digitized by Google

cette liqueur ne couleroit que lentement & goutte à goutte ſi on ceſſoit d'électriſer le même vaiſſeau. L'électricité doit donc produire & produit plus efficacement cet effet dans le ſyſtême capillaire d'un corps animé, puiſque ſon effet y eſt encore aidé de la vertu élaſtique des vaiſſeaux, de ce mouvement alternatif de contraction & de dilatation dont ils ſont doués, & qu'on appelle mouvement de diaſtole & de ſyſtole. De là on conçoit que le fluide électrique ne peut être appliqué que d'une manière très-avantageuſe au corps humain, toutes les fois qu'il s'agira d'accélérer le mouvement de circulation dans le ſyſtême capillaire, toutes les fois qu'il y aura quelque embarras à vaincre dans ces ſortes de vaiſſeaux, toutes les fois que les liqueurs épaiſſies circuleront trop lentement & demeureront comme ſtagnantes dans leurs vaiſſeaux. Auſſi eſt-il de fait que l'électricité prudemment adminiſtrée dans des cas de paralyſie, a ſouvent rendu les plus grands ſervices à l'humanité. La guériſon d'un nommé *Nogues*, paralyſé depuis pluſieurs années, à Genève, & parfaitement rétabli par les ſoins de M. *Jallabert* qui l'électriſa, fit trop de bruit dans ſon tems & fut trop univerſellement connue, pour en donner ici le détail, qu'on trouvera très-circonſtancié dans l'ouvrage de M. *Jallabert*, intitulé : *Expériences ſur l'Electricité*. Les travaux de M. *de Sauvages*, célèbre Médecin de Montpellier, ſont également trop connus pour nous arrêter plus long-tems ſur cet objet. J'ai pareillement opéré quelques guériſons du même genre, dont j'ai donné le détail dans

Digitized by Google

une Lettre ſur l'Electricité médicale que j'imprimai en 1770. Ceux qui voudront être plus particulièrement inſtruits ſur cette importante matière, & voir de quelle manière il convient de procéder en pareilles circonſtances, comment on s'y prend pour faire ſubir la commotion à une partie déterminée du corps, lorſqu'il en eſt beſoin, ſans affecter la poitrine du malade, pourront conſulter ce petit ouvrage. En général ils trouveront de quoi ſatisfaire leur curioſité ſur cette matière dans un ouvrage intitulé : *Traité de l'Electricité Médicale.* Il eſt en deux volumes *in*-12, & fait avec ſoin. M. *Gardane* en a donné un autre depuis ce tems, en un ſeul volume, très-propre encore à diriger les travaux de ceux qui voudroient ſe livrer à cet objet, & il eſt probable que M. *Mauduyt*, qui ſe livre depuis quelques années à l'application de l'électricité au corps humain, ſera à portée de nous donner dans peu quantité d'inſtructions qui nous manquent encore ſur cette importante partie de la phyſique.

ELECTRICITÉ POSITIVE ET NÉGATIVE, ou électricité en plus & en moins. On entend par la première expreſſion, la quantité ſurabondante d'électricité qu'on communique à un corps, au delà de celle qui lui appartient naturellement. Tel eſt l'état d'un homme iſolé lorſqu'on l'a électriſé; tel eſt l'état de la ſurface intérieure d'une bouteille de Leyde lorſqu'elle eſt électriſée & prête à faire ſubir la commotion. On nomme *électricité négative* le déchet de l'électricité qui ſe trouve dans la ſurface extérieure d'une bouteille de Leyde, lorſque ſa ſurface intérieure

Digitized by Google

eſt chargée (*Voyez* COMMOTION ÉLECTRIQUE). En général un corps eſt électriſé poſitivement ou en plus, lorſqu'il contient plus que ſa quantité naturelle d'électrité. Il l'eſt négativement ou en moins lorſqu'il lui manque une portion de ſa quantité naturelle d'électricité. Ces deux états ſont ſuſceptibles de plus ou de moins.

ELECTRICITÉ RÉSINEUSE. C'eſt préciſément la même que celle que nous appellons négative. On l'appelle réſineuſe, parce qu'elle convient généralement aux gommes & aux réſines lorſqu'on les frotte pour les électriſer. M. *du Fay* fut le premier qui obſerva ce phénomène, quoiqu'il n'eût aucune idée de l'électricité poſitive & négative. Mais il vit très-bien que des réſines frottées n'étoient point dans le même état où ſe trouve une glace ou tout autre corps de cette eſpèce, & il déſigna cet état ſous le nom d'électricité réſineuſe. (*Conſultez les Mémoires de l'Académie des Sciences*).

ÉLECTROMETRE, ou meſure de l'électricité. On donne ce nom à différens inſtrumens qu'on a imaginés à deſſein de juger l'intenſité de la vertu électrique dans les corps électriſés. Tous fondés ſur des principes certains, aucun malgré cela ne ſatisfait parfaitement aux deſirs du Phyſicien; ils ont tous des défauts auxquels il ne paroît pas poſſible de remédier au delà d'un certain point. Nous n'entrerons point dans un détail fort étendu ſur ces ſortes d'inſtrumens. On pourra conſulter à cet égard notre *Eſſai ſur l'Electricité*, ou nos *Elémens de Phyſique*: mais nous indiquerons les principes ſur leſquels ils ont été conſtruits.

Digitized by Google

Le premier qui ſoit parvenu à notre connoiſſance eſt dû au génie de l'Abbé *Nollet*. Il ſavoit que deux corps électriſés étoient entourés d'une atmoſphère mutuellement répulſive, & que ſi ces corps étoient libres & légers, ils cédoient à l'impulſion de ces forces répulſives & s'éloignoient l'un de l'autre. Il jugea très-bien que ces atmoſphères devoient s'étendre d'autant plus loin & ces corps ſe repouſſer d'autant plus, qu'ils ſeroient plus fortement électriſés. Il crut donc qu'il étoit poſſible d'aſſigner leur état d'électricité & de juger de l'intenſité de cette vertu, en meſurant exactement la quantité de cette répulſion, & il imagina à cet effet un appareil extrêmement ingénieux que nous avons décrit dans notre Eſſai ſur l'Electricité, & dont nous avons fait connoître les défauts. Le *Chevalier d'Arcy*, M. *le Roi*, en France; M. *Henley*, en Angleterre, en conſtruiſirent d'une forme différente, mais d'après le même principe, & ils ne furent pas plus heureux que l'Abbé *Nollet*; le ſuccès ne répondit pas mieux à leur attente. L'électrometre de M. *Henley* eſt néanmoins plus ſimple & moins défectueux, & c'eſt celui qu'on préfère actuellement au défaut d'un autre plus exact.

Imaginez un corps léger, une petite boule de liége ſuſpendue à l'extrémité d'un fil inflexible, très-délié, fait d'un morceau de buis; le tout formera un pendule qui ſe meut ſur deux pivots au centre d'un demi-cercle d'ivoire gradué & attaché à un pilier de buis, dont le bas garni d'une virole de cuivre, ſe monte ſur le conducteur de la machine électrique.

Digitized by Google

Or, on conçoit qu'au moment où on électriſe l'appareil, l'électricité ſe communique au pilier de l'inſtrument, & au pendule qui pend parallèlement à ce pilier. La force répulſive des deux atmoſphères électriques, maîtriſe le pendule : il s'éloigne du pilier & s'élève dans un arc dont on meſure l'étendue par la graduation qu'il parcourt ſur le demi-cercle d'ivoire. On juge donc de la force ou de l'intenſité actuelle de l'électricité par le nombre de degrés que ce pendule parcourt.

En partant d'un autre principe, M. *Lane* imagina une autre eſpèce d'électromètre ; il crut pouvoir juger de l'intenſité de la vertu électrique par la diſtance à laquelle l'étincelle électrique ſe porte au delà du corps électriſé. A cet effet il diſpoſa une boule à l'extrémité d'une vis qu'il plaça dans le voiſinage du conducteur. Cette vis ſe mouvant le long d'une règle graduée, & portant elle-même à ſon extrêmité oppoſée à la boule une roſette diviſée en un certain nombre de parties, il jugeoit juſqu'à $\frac{1}{24}$ de ligne près de la diſtance à laquelle il approchoit ou il éloignoit la boule qui devoit tirer l'étincelle du conducteur. (*Voyez notre Eſſai ſur l'Electricité, ou le quatrième volume de nos Elémens*). Le principe ſur lequel cet électromètre eſt conſtruit, eſt on ne peut plus certain ; la machine eſt on ne peut plus ingénieuſe, mais il s'en faut de beaucoup qu'on puiſſe compter ſur la certitude des réſultats qu'elle donne.

On ne doit point compter davantage ſur l'exactitude du ſuivant, quoique moins défec-

Digitized by Google

tueux que bien d'autres conſtruits ſur le même principe que voici.

L'électricité ſera, dit-on, d'autant plus abondante, qu'il faudra employer moins de tours, c'eſt-à-dire, faire tourner moins de fois le globe, ou la glace, pour charger au même point un corps donné; de ſorte que ſi on a un moyen exact pour s'aſſurer de cette quantité de charge, il ne s'agira plus que de compter les tours qu'on donnera à la machine pour arriver à cette charge. Quoiqu'auſſi naturel que les précédens, ce principe n'eſt point auſſi exact. L'effet de la machine pour charger plus ou moins promptement un corps, dépendant au moins autant de l'état des couſſins ou du frottoir que de la quantité d'électricité qu'elle fournit, on ne peut jamais ſe flatter que ces couſſins ſoient dans le même état, & conſéquemment il reſte toujours une incertitude ſur le réſultat de l'expérience.

D'ailleurs, en ſuppoſant l'exactitude du principe, l'application n'en eſt pas plus exacte pour cela. Le tems qu'on emploie à charger le corps pour arriver au point qu'on ſe propoſe d'atteindre, influe encore ſur l'exactitude de la conſéquence qu'on pourroit en tirer. Ce corps s'électriſe dans l'air, qui le dépouille conſtamment à meſure qu'il s'électriſe. Or, comme la conſtitution de l'air varie, non-ſeulement d'un jour à l'autre, mais ſouvent d'un moment à l'autre, on ne peut jamais connoître & eſtimer la quantité d'électricité qu'il a perdue pendant cet eſpace de tems; de ſorte qu'il reſte ici une quantité variable & indéterminable, dont il faudroit tenir compte. (*Voyez ce que nous avons dit de cette eſ-*

Digitized by Google

pèce d'Electromètre, pag. 360 du quatrième volume de nos Elémens de Phyſique).

Nous ne nous étendrons pas davantage ſur ces ſortes d'inſtrumens : ce que nous venons d'obſerver ſuffit pour nous faire connoître que nous ſommes encore fort éloignés du but auquel il ſeroit important d'atteindre à cet égard.

ÉLECTROPHORE. Nouveau moyen d'électricité découvert depuis peu par M. *Volta*, célèbre Profeſſeur de Phyſique à Côme. Voici de quelle manière ſon appareil ſe conſtruit. Imaginez un plan de métal, de cuivre ou d'étain, AB (*pl.* 1, *fig.* 5) de dix à douze pouces de diamètre & recouvert d'une couche de poix fondue, mêlée en proportion convenable avec de la réſine & de la cire, pour lui donner une certaine conſiſtance, & que nous appellerons par la ſuite le *plan réſineux*.

Imaginez enſuite une virole de métal CD de trois à quatre pouces de hauteur, de neuf à onze pouces de diamètre par le bas, ſuivant que le plan réſineux eſt de dix ou de douze pouces. L'ouverture inférieure de cette virole eſt couverte d'une toile bien tendue, & liée ſur le cordon qui borde cette ouverture, & la toile eſt recouverte en dehors & en dedans d'une feuille de papier doré, exactement collée deſſus. L'ouverture ſupérieure réduite à trois ou quatre pouces, donne attache à trois cordons de ſoie qui ſervent à iſoler cette pièce & à la faire mouvoir. On donne à cette pièce, qui fait fonction de conducteur, le nom de *chapeau*.

Ajoutez à cet appareil deux bouteilles de deux pouces ou environ de groſſeur A,B (*pl.*1, *fig.* 6),

Digitized by Google

à col renverſé, couvrez l'une & l'autre en dehors juſqu'à un pouce près de la naiſſance du col, avec une feuille d'étain laminé, & rempliſſez-les juſqu'à la même hauteur de feuilles d'or : bouchez-les d'un bouchon de liége, à travers lequel paſſe une tige de métal C D, terminée extérieurement par une pointe *a*, & recouverte d'un morceau de métal E, travaillé en forme d'olive, & qui ſe monte à vis vers le haut de cette tige pour renfermer la pointe.

Ajoutez encore à tout ceci une peau de lièvre préparée par le Pelletier, pour frotter le plan réſineux ; un fil de lin B A C (*fig.* 7), aux extrémités duquel ſont ſuſpendues deux petites boules de moëlle de ſureau ; un iſoloir A B (*pl.* 1, *fig.* 8), fait d'une colonne de cryſtal, enchâſſée de haut & de bas dans deux plans de bois, dont l'un fait fonction de pied, & l'autre de tablette, & tout l'appareil ſera complet. Veut-on en faire uſage, voici de quelle manière on procède.

On frotte le plan réſineux avec la peau de lièvre, ayant ſoin toutefois que celle-ci ſoit bien sèche, & on l'électriſe. Ainſi électriſé, il conſerve très-long-tems la vertu électrique qu'on lui communique, & il ne la perd point, comme il arrive à tout corps électriſé, par l'attouchement d'un corps anélectrique quelconque.

Cela fait, on applique deſſus le chapeau & de manière que, profitant de l'excès de diamètre du plan réſineux, il reſte un demi-pouce de ce plan à découvert autour du chapeau, & on ne découvre encore aucun ſigne d'électricité, en touchant le plan ou le chapeau : mais ſi après avoir

Digitized by Google

touché l'un & l'autre en même-tems, le plan en dessous & le chapeau sur une partie de son bord, on enlève ce dernier à cinq à six pouces au moins au dessus du plan résineux, le chapeau donnera une étincelle électrique au doigt qu'on lui présentera; & alors tout cessera de donner de nouveaux signes d'électricité. Le plan ne sera pas épuisé pour cela; car le chapeau étant remis dessus & les deux étant encore retouchés, le chapeau donnera une seconde étincelle, lorsqu'on l'aura encore enlevé, & on pourra répéter cette manœuvre autant de fois qu'on le jugera à propos, sans qu'il soit besoin d'électriser, ou de frotter le plan de nouveau. Il faut encore ici que le chapeau soit bien sec, pour le meilleur succès de l'expérience. Aussi sommes-nous dans l'usage de l'approcher du feu, avant de nous en servir.

L'Abbé *Fontana*, auquel nous sommes redevables en France de cette nouvelle espèce d'électricité, m'assura dans le tems qu'il avoit conservé quelquefois son plan résineux électrisé pendant l'espace de plus de deux mois.

Veut-on tirer parti du plan résineux aussi-bien que du chapeau, & faire que ces deux corps donnent également une étincelle? Il faut isoler le plan résineux après l'avoir frotté. Pour cela on le pose sur la tablette de l'isoloir A B (*fig.* 8), ayant soin encore que la colonne de cristal soit bien sèche. Cela fait on pose le chapeau sur le plan. On les touche l'un & l'autre, & on enlève le chapeau. On tire alors une étincelle du plan, & le chapeau en donne une seconde. Ce phénomène, comme le précédent, se répète autant de

Digitized by Google

fois qu'on le juge à propos, en obſervant les mêmes précautions à chaque fois.

Quoique ces deux étincelles paroiſſent de même eſpèce, quoiqu'elles ſe décèlent de la même manière l'une & l'autre, elles ſont néanmoins bien différentes l'une de l'autre, ou pour mieux dire, le plan & le chapeau ſont dans deux états bien différens d'électricité. L'un eſt électriſé poſitivement & l'autre l'eſt négativement, (*Voyez* ELECTRICITÉ POSITIVE & ELECTRICITÉ NÉGATIVE). En veut-on la preuve ? Rien de plus facile que la manière de l'adminiſtrer. La voici.

Le plan réſineux étant électriſé, iſolé & couvert de ſon chapeau, qu'une perſonne, après avoir touché l'un & l'autre, enlève le chapeau d'une main, & de l'autre porte le bouton d'une des deux bouteilles (*fig. 6*) contre l'un des points de ce chapeau, pour en tirer une étincelle, tandis qu'une ſeconde perſonne, tenant une ſemblable bouteille à la main, porte le bouton de celle-ci contre le bord du plan réſineux pour en tirer une ſemblable étincelle. Chaque bouteille s'électriſera, l'une de l'électricité du chapeau, & l'autre de l'électricité du plan; & ſi on réitère vingt ou trente fois cette manœuvre, chaque bouteille ſera ſuffiſamment chargée d'électricité pour faire éprouver une commotion.

Or, ſi ces deux bouteilles ſont électriſées l'une & l'autre d'une même eſpèce d'électricité, ſoit poſitive ſoit négative, il eſt manifeſte qu'une perſonne tenant l'une d'une main & l'autre de l'autre, & approchant les deux boutons l'un de l'autre, ne

Digitized by Google

déchargera ni l'une ni l'autre, & n'éprouvera aucun ſentiment. C'eſt ce qui arrive chaque fois qu'on approche les deux crochets de deux bouteilles de Leyde chargées au même conducteur. Mais ſi les deux bouteilles dont il eſt ici queſtion, ſont différemment électriſées ; ſi l'une l'eſt poſitivement & l'autre négativement, il eſt également manifeſte que la perſonne qui fera cette expérience, qui approchera les deux boutons l'un de l'autre, les dépouillera, & qu'elle éprouvera la commotion. Or, c'eſt ce que l'expérience démontre conſtamment : ces deux bouteilles ſont donc dans deux états différens d'électricité ; l'une eſt donc électriſée poſitivement & l'autre négativement : d'où l'on doit conclure que le plan réſineux & le chapeau ſont eux-mêmes dans deux états différens d'électricité : l'un eſt électriſé poſitivement, & l'autre négativement.

Il ne ſuffit pas de ſavoir que l'un de ces deux corps eſt électriſé poſitivement, & l'autre négativement, il eſt important de ſavoir lequel des deux eſt dans un état poſitif d'électricité. Or, nous avons des moyens différens pour découvrir cette vérité. Nous nous bornerons aux deux ſuivans.

Enlevez les deux boutons qui recouvrent les pointes des tiges de métal de chacune des deux bouteilles, & électriſez le plus promptement qu'il ſera poſſible chaque bouteille, l'une au chapeau & l'autre au plan réſineux, en obſervant ce que nous venons d'indiquer précédemment, & vous verrez, lorſqu'elles ſeront bien

Digitized by Google

électrisées, & que vous les transporterez dans l'obscurité, que la pointe de la bouteille électrisée au chapeau forme une petite aigrette, tandis que la pointe appartenante à l'autre bouteille ne produit qu'un point lumineux. Or, ceux qui sont instruits des phénomènes de l'électricité positive & négative, savent qu'un corps électrisé positivement & communiquant avec un corps pointu, lance une aigrette par l'extrémité de cette pointe, tandis qu'un corps électrisé négativement, ne laisse appercevoir qu'un point lumineux en pareilles circonstances. La bouteille chargée de l'électricité du chapeau est donc électrisée positivement & l'autre négativement. Mais si on veut une nouvelle preuve de cette vérité & plus à la portée de tout le monde, la voici.

Electrisez l'une des deux bouteilles au chapeau de l'électrophore, & attachez avec un peu de cire molle au bout du conducteur d'une machine électrique ordinaire les fils de la *pl.* 1, *fig.* 7, ils y pendront librement & parallèlement l'un à l'autre. Cela fait, déchargez cette bouteille sur ce conducteur. Aussi-tôt les deux fils & les petites boules qui y pendent s'écarteront d'une quantité donnée. Faites mouvoir modérément la machine, le conducteur recevra une nouvelle dose d'électricité, & vous verrez les deux fils s'écarter davantage. Or, cet écartement ne peut augmenter qu'autant que le conducteur acquiert une nouvelle dose d'électricité semblable. L'électricité de la bouteille est donc, dans cette circonstance, de même espèce

que

Digitized by Google

que l'électricité de la machine, & conséquemment positive.

Enlevez avec la main l'électricité du conducteur, les fils reviendront à leur premier état. Maniez la tige de la bouteille pour la déſélectriſer complètement au beſoin, & chargez-la de nouveau, non au chapeau, mais au plan réſineux lui-même, que nous ſuppoſons iſolé. Déchargez enſuite cette bouteille ſur le conducteur : même phénomène, les fils s'écarteront encore. Faites tourner la machine avec la plus grande modération, & vous verrez les fils ſe rapprocher au lieu de s'écarter davantage, comme dans le premier cas. L'électricité de la machine détruit donc ici l'effet de l'électricité de la bouteille. Elles ſont donc oppoſées l'une à l'autre, & conſéquemment l'électricité du plan réſineux eſt une électricité négative.

Si on fait mouvoir trop promptement ou trop long-tems la machine électrique, on voit les fils s'écarter après s'être approchés l'un de l'autre ; ce qui vient de ce que le conducteur reçoit & retient la quantité d'électricité poſitive ſurabondante à celle qui eſt néceſſaire pour détruire l'électricité négative que la bouteille lui avoit communiquée. Il demeure donc conſtant que dans l'électrophore le plan réſineux s'électriſe négativement & ſon conducteur poſitivement : deux phénomènes importans à bien connoître, & dont nous abandonnons l'explication, ainſi que les loix de la circulation du fluide électrique dans ces circonſtances, aux recherches & aux méditations de ceux qui viendront après nous.

Digitized by Google

ÉLÉMENS. Ce mot a plusieurs acceptions; nous le prenons ici pour signifier les parties primitives des corps, autrement dites, leurs principes. On a long-tems disputé sur le nombre & les qualités des élémens; mais depuis qu'on est convenu de regarder comme élémens les substances simples, ou mieux homogènes qui entrent dans la composition des corps, ces substances inaltérables qui demeurent constamment les mêmes & qui échappent à toute l'activité des agens qu'on peut employer pour les décomposer, on est assez d'accord sur cet objet, & on admet quatre élémens primitifs, *la terre, l'eau, l'air* & le *feu*, autrement dit, le *phlogistique*. Nous n'oserions assurer que ces sortes de substances méritent véritablement le titre qu'on leur donne & qu'elles soient véritablement inaltérables; mais comme nous ne connoissons encore aucun moyen qui puisse les décomposer, & qu'elles se représentent constamment les mêmes dans la décomposition des mixtes dont on les retire, rien ne nous empêche de les regarder comme telles, & comme les premiers rudimens des mixtes (*Voyez* PRINCIPES).

ÉLIXATION. Opération par laquelle on fait bouillir une substance dans un liquide approprié, pour en extraire certains principes & donner une qualité particulière à cette liqueur.

ÉMANATIONS, se dit en général en Physique de toutes les exhalaisons qui s'échappent des corps, soit qu'elles portent avec elles des qualités sensibles, soit qu'elles n'en portent point. On range dans la première classe celles

Digitized by Google

qui s'échappent des corps odorans, & de quantité de ſubſtances dont les émanations produiſent des effets plus ou moins manifeſtes ſur l'économie animale. Les émanations des corps odorans ſont ſi tenues, ſi ſubtiles, que quelqu'abondantes qu'elles ſoient, on ne s'apperçoit point communément de la déperdition que le corps odorant fait de ſa propre ſubſtance. Conſultez à ce ſujet un petit ouvrage très-curieux de M. *Boyle*, intitulé : *De Mirâ Subtilitate Effluviorum*, & vous y apprendrez entr'autres choſes, qu'un morceau d'ambre du poids de cent grains, mis en équilibre dans une balance qui trébuchoit à une très-petite partie d'un grain, y reſta pendant l'eſpace de pluſieurs jours, ſans que la balance indiquât le moindre déchet ſenſible dans l'ambre. Or, pendant cet eſpace de tems, il s'étoit ſingulièrement évaporé, & il avoit parfumé continuellement la maſſe d'air dans laquelle il étoit renfermé, & cette maſſe d'air s'étoit renouvellée ſans ceſſe. Sans affecter l'organe de l'odorat, les émanations de quantité de ſubſtances, auſſi tenues que les premières, agiſſent plus ou moins manifeſtement ſur l'économie animale. Parmi la multitude de preuves que nous pourrions en rapporter, nous remarquerons, d'après le rapport du célèbre *Levinus Lomnius*, qui nous atteſte le fait comme l'ayant éprouvé par lui-même, qu'il fut attaqué d'un ſommeil inſurmontable, par les émanations qui s'échappoient de quelques pommes de Mandragore qu'il avoit renfermées dans ſon cabinet, & qu'il ne put ſe défendre de ce

Digitized by Google

ſommeil, qu'en retirant ces fruits & les portant hors de ſon cabinet.

Trincavalla nous apprend dans le troiſième livre de ſes Conſultations, que les émanations peſtiférées qui s'échappèrent de quelques cordes dont on s'étoit ſervi pour deſcendre des peſtiférés dans des foſſes, occaſionnèrent une contagion qui détruiſit plus de dix mille hommes.

On range dans la ſeconde claſſe toutes les autres eſpèces d'émanations également inſenſibles, également tenues, & dont l'influence eſt nulle ſur l'économie animale. Telles ſont, par exemple, les émanations, ou mieux les débris des corps qui ſe détruiſent à la ſurface du globe. L'atmoſphère en eſt continuellement rempli, & quelqu'inſenſibles qu'elles ſoient, on les voit néanmoins lorſqu'elles ſont éclairées des rayons du Soleil. Ce ſont ces petites pouſſières qu'on voit flotter & voltiger dans l'atmoſphère dans tout le trajet d'un rayon de Soleil qui pénètre dans une chambre un peu obſcurcie. Il n'eſt aucun corps dans la nature, quelque dur, quelque compacte qu'on le ſuppoſe, qui ne s'uſe par le laps du tems, & qui ne fourniſſe continuellement une quantité plus ou moins abondante de petites parties inſenſibles qui s'en détachent ſans ceſſe. De là voit-on les corps les plus polis, tels, par exemple, que les marbres, perdre inſenſiblement de leur poli par le dépériſſement de leurs ſurfaces.

EMBOLISMIQUE. (*Voyez* CALENDRIER).

ÉMERSION. On ſe ſert communément de ce terme en Phyſique pour déſigner l'élévation

Digitized by Google

d'un ſolide au-deſſus de la ſurface d'un liquide, ce qui a lieu chaque fois que la peſanteur ſpécifique du liquide eſt plus grande que celle du ſolide, & que ce dernier n'eſt pas ſuſceptible de ſe diſſoudre. On ſe ſert de la même expreſſion en Aſtronomie, pour déſigner le moment où une planète obſcurcie par une autre commence à reparoître (*Voyez* ECLYPSE).

ÉMINENCE, ſe dit en général de tout ce qui excède la ſurface d'un corps.

ÉMISSION. (*Voyez* EMANATION).

EMPYREUME. Odeur de feu, ou de brûlé que prennent les ſubſtances animales & végétales lorſqu'elles ſont trop long-tems expoſées à l'action du feu, comme il arrive, par exemple, dans la plupart des diſtillations, lorſque les vapeurs circulent trop long-tems dans le chapiteau de l'alambic, ou dans la capacité de la cornue. La plupart des eaux diſtillées prennent cette odeur, qu'on leur fait perdre en les laiſſant expoſées pendant quelque tems à l'air libre. Elle dépend d'une matière volatile qui ne leur eſt que très-peu adhérente & qui ſe diſſipe aſſez facilement: mais elle ne ſe diſſipe pas ainſi des huiles & des matières huileuſes qui l'ont contractée. On ne parvient pas même à la leur faire perdre entièrement après pluſieurs rectifications réitérées; ce qui vient de l'union intime que cette matière volatile & odorante contracte avec les ſubſtances huileuſes. Il y a plus: il n'y a que les huiles qui ſoient ſuſceptibles de cette union, & les autres ſubſtances différentes des huiles ne contractent cette odeur qu'à la faveur des parties huileu-

Digitized by Google

ſes qu'elles contiennent. C'eſt même, au rapport d'un très-ſavant Chymiſte, M. *Macquer*, le moyen de reconnoître la préſence d'une ſubſtance huileuſe qui ne ſe manifeſteroit point dans toute autre épreuve. Si donc, dit-il, en expoſant une ſubſtance quelconque à l'action du feu dans des vaiſſeaux clos, on s'apperçoit de quelque odeur empyreumatique, c'eſt une preuve certaine que cette ſubſtance contient de l'huile.

ENCRE DE SYMPATHIE. On donne ce nom en Phyſique à deux liqueurs très-limpides dont l'une eſt très-volatile, & qui à raiſon de ſon extrême volatilité, pénètre l'épaiſſeur d'un livre pour aller colorer une feuille de papier ſur laquelle on a préalablement tracé des caractères avec l'autre liqueur. Pour rendre cette opération plus facile à ſaiſir, nous croyons devoir donner d'abord la manière de fabriquer ces deux eſpèces de liqueurs.

La première, celle avec laquelle on écrit, n'eſt qu'une ſimple diſſolution de ſel de ſaturne. Un demi-gros de ce ſel dans un verre d'eau en fournit une quantité abondante pour répéter nombre de fois cette ſingulière expérience. Voici de quelle manière on prépare la ſeconde liqueur.

Prenez quatre onces de chaux vive que vous concaſſerez pour la faire entrer dans un matras, & ajoutez-y deux onces d'orpiment en poudre: verſez deſſus & à pluſieurs repriſes une chopine d'eau commune: bouchez exactement le matras: agitez-le pluſieurs fois dans l'eſpace d'une demi-heure, & laiſſez le tout en digeſtion ſur un bain de ſable pendant quatre ou cinq heures:

Digitized by Google

laiſſez enſuite refroidir le matras & repoſer la liqueur. Lorſqu'elle ſurnagera, décantez-la dans un flacon exactement bouché.

Veut-on faire uſage de ces liqueurs? Voici comment on procède. On écrit ſur un papier blanc avec la première des deux liqueurs, & on diſpoſe ſon papier de manière qu'il ſoit aſſez éclairé pour qu'on apperçoive le brillant des traits. La liqueur s'évapore en peu de tems, & il ne reſte ſur le papier que le ſel de ſaturne, dont la couleur aſſez analogue à celle du papier, ne ſe fait point remarquer; l'écriture ne paroît donc plus alors. Veut-on la rendre viſible? On renferme ce papier entre les premiers feuillets d'un livre, & on frotte les derniers avec une éponge imbibée de la ſeconde liqueur. Cela fait, on met le livre en preſſe, ou on s'aſſeoit deſſus pendant l'eſpace d'environ un demi-quart-d'heure. La dernière liqueur extrêmement volatile, comme nous l'avons déjà obſervé, pénètre l'épaiſſeur du livre & rencontre le ſel de ſaturne qu'elle colore en noir ou en brun tirant ſur le noir. Les caractères deviennent donc alors viſibles, & ils demeurent ineffaçables.

Il y a encore quantité de moyens de rendre viſibles les écritures inviſibles, & que les Chymiſtes décrivent parmi les encres de ſympathie: mais nous ne croyons point devoir nous occuper particulièrement de cet objet, qu'on trouvera très-ſavamment traité dans un Mémoire de M. *Hellot*, imprimé parmi ceux de l'Académie des Sciences. Nous avons fait connoître un de ces moyens à l'article *Cobalt*.

Digitized by Google

ENGIN. Machine compoſée d'un trueil, ou d'une roue & d'une poulie de renvoi, qui roule au haut du chaſſis, & deſtinée à enlever ou ſoutenir des fardeaux.

ENGISCOPE. Terme peu uſité, mais dont les Opticiens ſe ſervoient anciennement pour déſigner ce qu'on appelle actuellement un microſcope (*Voyez* MICROSCOPE).

ÉOLIPYLE. Inſtrument de Phyſique. C'eſt une eſpèce de poire creuſe de métal, dont la queue percée d'un très-petit trou, fait le canal de communication entre la capacité de cette machine & l'air extérieur. On en fait en verre. Ce ne ſont alors que des boules auxquelles on ajoute un tube un peu courbé & tiré en pointe, pour diminuer l'ouverture du tube. La matière & la forme de ces ſortes d'inſtrumens ſont tout-à-fait indifférentes. Il ne s'agit que d'avoir une capacité quelconque, qui n'ait d'autre communication avec l'air extérieur que par un canal ouvert d'un très-petit trou.

Depuis quelques années on a imaginé de monter à vis la queue des éolipyles de métal, & cette idée eſt très-bonne. Ils étoient ſouvent hors de ſervice par des ordures qui s'engageoient dans cette queue, & qui obſtruoient ſon canal. D'ailleurs on rend par cette conſtruction le ſervice de cette machine beaucoup plus prompt. Il falloit en effet, avant cette invention, faire chauffer l'éolipyle pour le remplir. Aujourd'hui on déviſſe la queue, & on le remplit ſur le champ.

Lorſque la queue de cet inſtrument ne ſe démonte point, comme dans ceux qui ſont

Digitized by Google

faits en verre, on conçoit qu'il n'eſt pas poſſible d'y introduire de la liqueur par des voies ordinaires, & voici comment on procède.

On fait modérément chauffer le vaiſſeau pour raréfier l'air contenu dans ſa capacité. Cela fait, on plonge le bec de l'éolipyle dans la liqueur dont on veut le remplir. L'air raréfié par la chaleur, venant à ſe refroidir, ſe condenſe dans l'intérieur du vaiſſeau, & il s'y fait un vuide proportionné à cette condenſation. L'air extérieur preſſant ſur la ſurface de la liqueur, en pouſſe une quantité ſuffiſante pour remplir ce vuide. Mais jamais on ne peut, dans cette première opération, y faire entrer aſſez de liqueur pour tirer tout le parti qu'on peut attendre de cette machine, parce que l'air ne ſe dilate point aſſez pour faire un très-grand vuide dans l'éolipyle. On ſe contente donc, dans cette première opération, de faire entrer une petite quantité de liqueur, & enſuite on remet le vaiſſeau ſur le feu pour faire bouillir cette liqueur & la réduire en vapeurs. Or, comme les vapeurs prennent une expanſion immenſe, puiſque l'eau réduite en vapeurs occupe un eſpace quatorze mille fois plus grand que celui qu'elle occupe dans l'état de liqueur, il ſe prépare alors un vuide immenſe dans l'éolipyle, & on peut en le plongeant bruſquement dans l'eau l'en remplir preſque entièrement. On évite la lenteur de cette opération, comme nous venons de le remarquer, lorſque la queue de l'éolipyle ſe monte à vis.

De quelque manière qu'on le rempliſſe, voici l'effet qu'il produit lorſqu'il eſt chargé d'eau.

Digitized by Google

On le met ſur le feu pour faire bouillir l'eau qu'il contient & la réduire en vapeurs. Eſt-elle arrivée au degré néceſſaire à cet effet, ce qu'on reconnoît par la quantité de vapeurs qui s'échappent bruſquement par la queue ; on retourne l'éolipyle de manière que les vapeurs ſe portent vers ſon fond. Là, elles font effort pour s'étendre, & elles pouſſent l'eau au-dehors avec un effort qui la fait jaillir à une diſtance plus ou moins éloignée.

Si au lieu d'eau, on emploie de l'eſprit-de-vin, cette liqueur étant extrêmement inflammable, il ſuffit de préſenter une bougie allumée à l'orifice de la queue, & le jet s'allume & s'échappe tout enflammé, en parcourant ainſi la plus grande partie de ſon trajet. Il n'arrive point en effet tout enflammé juſqu'au bout, parce que quelque déphlegmé que ſoit l'eſprit-de-vin, il contient toujours une certaine quantité de phlegme incapable de brûler & de s'enflammer, & c'eſt cette portion de la liqueur qui termine le jet. Un Artiſte fort induſtrieux imagina en 1755, d'adapter le bec d'un éolipyle à une lampe d'émailleur, & de profiter de l'extrême expanſion de la vapeur qui s'en échappe, pour ſouffler la lumière de cette lampe & tenir lieu du ſoufflet dont on fait ordinairement uſage. Le ſuccès répondit parfaitement à ſon attente, & cette machine eſt on ne peut plus commode, pour un amateur qui ne veut ſacrifier que quelques momens à ce genre de travail, ſoit pour ſouder des tubes, ſouffler des boules, & faire d'autres petits ouvrages de cette eſpèce.

EPIDERME ou SURPEAU. C'eſt une pel-

Digitized by Google

licule fine, transparente & insensible, qui recouvre toute l'habitude de la peau à laquelle elle est étroitement unie. Elle s'en sépare cependant en quantité de circonstances; l'eau bouillante, le feu, les vésicatoires, &c. l'enlèvent facilement dans les endroits qu'ils attaquent: mais elle se régénère facilement & sans qu'il reste aucun signe de sa première séparation.

On n'est point absolument d'accord sur l'origine de cette membrane. Les Anciens la regardoient comme le produit de la transpiration insensible condensée sur la peau. *Morgagny* prétend qu'elle est dûe à l'action de l'air qui dessèche la surface de la peau. Mais la fausseté de cette opinion se décèle au premier aspect, lorsqu'on considère que la peau du fœtus est également recouverte d'un épiderme. C'est donc une véritable production animale, mais est-elle dûe à l'expansion des conduits excrétoires de la peau, ainsi que *Lewenhoek* l'assure, ou à l'expansion des houppes nerveuses du même organe, suivant l'opinion de *Ruisch*, ou au concours de ces deux expansions, comme *Heister* le prétend; ou n'est-ce enfin qu'une matière qui suinte des mammelons de la peau, comme *Winslow* l'assure? C'est une question que nous abandonnons aux Physiologistes.

Nous observerons seulement que lisse & unie du côté de la peau qu'elle recouvre, elle paroît composée extérieurement de petites lames écailleuses réunies entr'elles, sans qu'on y distingue ni fibres, ni vaisseaux, mais seulement de petits filamens qui l'attachent aux mammelons de la peau. Elle est néanmoins susceptible

Digitized by Google

d'expanſion & d'un certain degré d'épaiſſiſſement, comme on peut le remarquer, en la faiſant macérer dans l'eau, & comme il eſt ſuffiſamment démontré par les ampoules que la brûlure, les véſicatoires & autres cauſes ſemblables y produiſent.

Les attouchemens réitérés des corps durs, enlèvent & emportent une partie de l'épiderme, & auſſi-tôt il en renaît une nouvelle couche qui ſoulève la première, & cet effet ſe renouvellant pluſieurs fois de ſuite dans un tems donné; il en réſulte des calloſités plus ou moins fortes ſur les parties expoſées à ces ſortes d'attouchemens. C'eſt la raiſon pour laquelle la peau durcit & perd une partie de ſa ſenſibilité dans les mains de certains ouvriers. Elle eſt également remplie des mêmes calloſités, & également inſenſible ſous les talons.

L'épiderme eſt deſtiné à pluſieurs uſages, parmi leſquels nous diſtinguerons les ſuivants. 1°. Il retient en partie les filamens nerveux des mammelons de la peau dans une ſituation égale, & les empêche de ſe porter irrégulièrement en tout ſens. 2°. Il émouſſe convenablement la ſenſibilité de ces mammelons, & empêche que les impreſſions des corps ne deviennent trop fortes & douloureuſes ſur l'organe du toucher. De là remarque-t-on conſtamment que la ſenſibilité de cet organe eſt proportionnée à l'épaiſſeur de l'épiderme. Plus il eſt épais, & moins le toucher eſt exquis. 3°. L'épiderme eſt, pour ainſi dire, le fard de la peau. Plus il eſt fin & diaphane, plus le teint eſt délicat & brillant.

EPIGLOTTE. (*Voyez* LARYNX).

Digitized by Google

EPISTOMIUM. Nom que les Anciens donnoient à ce que nous appellons piſton, ſoit dans une pompe pneumatique, ſoit dans une pompe hydraulique, & en général à tout bouchon mobile fait pour fermer à volonté un canal.

EPROUVETTE. On donne ce nom en Phyſique, à un petit baromètre tronqué de trois à quatre pouces de hauteur, monté ſur une tablette graduée, & qu'on met ſous le récipient d'une machine pneumatique, pour connoître par la chûte du mercure, juſqu'à quel point cette machine fait le vuide.

Quoiqu'on puiſſe donner à cet inſtrument la forme d'un baromètre ordinaire, dont le tube de vingt-neuf à trente pouces, eſt réduit à la hauteur de trois à quatre pouces, on a trouvé qu'il étoit plus commode de le conſtruire avec un tube communiquant, dont l'une des branches, celle qui reſte ouverte, fait fonction de réſervoir ou de cuvette, & dans laquelle on obſerve auſſi-bien que dans l'autre qui eſt fermée hermétiquement, la chûte du mercure. (Voyez la forme & la deſcription de cet inſtrument dans notre Ouvrage intitulé: *Deſcription & uſage d'un Cabinet de Phyſique, T. I.*) On en fait actuellement dont la branche eſt maſtiquée ſur une baſe creuſe qui fait fonction de récipient, & cette machine s'adapte entre les corps de pompe & la platine dans les machines pneumatiques à deux corps de pompe, ſelon la forme Angloiſe, ſans gêner en rien les opérations de la machine; de ſorte qu'on a l'agrément de voir, dans toutes les expériences qu'on fait, à quel degré le vuide eſt pouſſé au moment où l'expérience réuſſit.

Digitized by Google

EQUATEUR. (*Voyez* SPHÈRE.)

EQUIANGLE. Se dit de toutes les figures dont les angles ſont égaux.

EQUILATERAL. Se dit de toute figure dont les côtés ſont égaux.

EQUILIBRE. On entend par cette expreſſion l'égalité de deux ou de pluſieurs forces qui agiſſent les unes contre les autres. Cette égalité dans les corps inanimés dépend de leurs maſſes & de leurs vîteſſes, ou de la vîteſſe qu'ils auroient s'ils étoient en mouvement, & on trouve cette égalité, lorſque les maſſes ſont en raiſon réciproque des vîteſſes. (*Voyez* BALANCE, LEVIER, TREUIL).

EQUINOXE. Tems où le ſoleil entre dans l'équateur. On diſtingue deux équinoxes, celui du printems & celui de l'automne. Le premier arrive vers le 20 Mars, & le ſecond au 20 de Septembre; à ces deux époques, les jours ſont égaux aux nuits. Depuis l'équinoxe du printems juſqu'à l'équinoxe d'automne, les jours ſont plus longs que les nuits: on remarque le contraire depuis l'équinoxe de l'automne, juſqu'à celui du printems.

ERE. Epoque de tems d'où l'on part pour compter les années des différens Peuples. L'Ere Chrétienne, par exemple, commence au premier Janvier, à compter depuis la Naiſſance de Jéſus-Chriſt.

ESPACE, ou le lieu des corps. Cette expreſſion a donné matière à de grandes diſputes entre les Philoſophes, & comme elles tiennent toutes à la Métaphyſique, qui n'eſt point du reſſort de cet Ouvrage, nous ne croyons pas devoir nous

Digitized by Google

occuper ici de toutes les opinions qui ont partagé pendant long-tems les Philoſophes à ce ſujet. Conſultez à cet égard l'Ouvrage de *Loke*, ſur l'Entendement humain, l'Introduction à la véritable Phyſique de *Keill*; le *Scholium generale* qui ſe trouve à la fin des principes de *Newton*; les ouvrages de *Clarke*, de *Leibnitz*, & vous trouverez de quoi vous ſatisfaire amplement.

ESPRIT. On ſe ſervoit de cette expreſſion en Chymie, pour déſigner une ſubſtance extrêmement volatile. Avant le renouvellement de la Chymie par *Stahl*, les Chymiſtes s'étoient fait une multitude innombrable d'eſprits différens, dont la nomenclature ne ſeroit point facile à ſaiſir. Ils diſtinguoient l'*eſprit du monde*, l'*eſprit univerſel*, l'*eſprit aérien*, &c. mais depuis que, plus inſtruits des principes de la ſaine Chymie & de la bonne Philoſophie, les Chymiſtes n'ont plus cherché à maſquer leur ignorance, ſous des mots inintelligibles, on a conſervé le nom d'eſprit pour déſigner des êtres extrêmement ſubtils, dont on démontre très-bien l'exiſtence & les propriétés.

On diſtingue trois eſpèces particulières d'eſprits. Les *eſprits inflammables*, les *eſprits acides* & les *eſprits alkalins*.

On entend par *eſprits inflammables*, la partie la plus volatile, la plus tenue des huiles eſſentielles; le principe des odeurs, ou l'eſprit recteur des plantes; tous les eſprits ardens qu'on retire des liqueurs qui ont ſubi la fermentation ſpiritueuſe.

On range dans la ſeconde claſſe, parmi les *eſprits acides*, tous les acides qu'on retire par

Digitized by Google

voie de distillation des trois règnes de la nature.

On appelle *esprits alkalins*, tous les alkalis volatils fluors, qu'on retire du sel ammoniac & des substances animales & végétales qui ont subi la fermentation putride. Quoique le détail de ces différentes substances soit absolument du ressort du Chymiste, nous croyons devoir néanmoins insister sur la nature & les propriétés des êtres particuliers de la première classe, comme indispensablement nécessaires en Physique en quantité de circonstances.

ESPRIT-DE-VIN. C'est une liqueur inflammable très-légère, très-volatile, d'une odeur & d'une saveur fortes & agréables, qu'on retire des substances qui ont subi la fermentation spiritueuse.

Les Chymistes sont peu d'accord sur la nature de ce produit. *Stahl* prétend qu'il est composé d'une huile très-atténuée, très-légère, intimement unie, par l'intermède d'un acide, à une plus grande quantité d'eau que celle qui entre comme principe dans la combinaison de l'huile.

Juncker assure que cet esprit est immédiatement composé du principe inflammable, ou du phlogistique uni à un principe aqueux par l'intermède d'un acide.

Quelques autres refusent de reconnoître l'acide comme moyen d'union entre le phlogistique & l'eau, & regardent l'esprit-de-vin comme composé du phlogistique le plus pur, & non dans l'état huileux immédiatement uni à un principe aqueux.

Nous ne nous chargerons point de décider une question aussi épineuse, & nous ne croyons pas

Digitized by Google

pas qu'on connoiſſe encore aſſez bien les principes de l'eſprit-de-vin, pour oſer prendre un parti. Tout nous porteroit cependant à récuſer la préſence d'un principe huileux, comme principe de l'inflammabilité de cette liqueur, & à croire qu'il ne doit cette propriété qu'au phlogiſtique le plus pur: mais nous nous éloignerions trop de notre objet principal, ſi nous voulions ſuivre le développement de cette idée, qui n'eſt importante que pour le Chymiſte, & non pour le Phyſicien auquel il importe ſeulement de bien connoître les propriétés de cette ſubſtance.

En le ſuppoſant bien déphlegmé & tel qu'il doit l'être pour la plupart des opérations phyſiques, il brûle preſqu'entièrement d'une flamme légère, blanchâtre au centre, & bleuâtre vers ſes bords, ſans fumée ni ſuie, & ſans laiſſer aucun veſtige de réſidu charbonneux, ou de toute autre eſpèce, ſi ce n'eſt un peu d'eau dont on ne peut le dépouiller entièrement.

Cette ſubſtance eſt ſingulièrement miſcible à l'eau, & elle s'y mêle très-bien en toutes proportions, & c'eſt la ſeule ſubſtance dans laquelle on reconnoiſſe en Chymie cette propriété.

Cette liqueur ne paroît avoir aucune action ſur les terres, ſur les ſubſtances métalliques, ni ſur quelques eſpèces de ſels neutres. Mais elle agit puiſſamment ſur les huiles eſſentielles & ſur leurs concrétions, tels que les baumes & les vraies réſines. Elle n'agit que très-peu ſur les huiles graſſes & ſur leurs concrétions; mais viennent-elles à rancir, ou ont-elles été attaquées par le feu & ſont-elles devenues empy-

Digitized by Google

reumatiques ? alors l'eſprit-de-vin les diſſout très-bien.

Cet eſprit ſaturé d'une matière huileuſe s'en ſépare facilement par différens procédés, ſur-tout par l'intermède de l'eau. Ayant en effet plus d'affinité avec le principe aqueux, il ſe combine avec lui & abandonne l'huile qu'il tenoit en diſſolution. Ce phénomène offre une obſervation aſſez curieuſe : au moment en effet où on étend d'eau une diſſolution huileuſe faite avec l'eſprit-de-vin, on voit la matière huileuſe ſe ſéparer & ſe précipiter ſous la forme de petits globules diſperſés dans toute la maſſe de la liqueur, à laquelle ils donnent une couleur de blanc mat, ſemblable à celle d'une émulſion. Mais bientôt après la liqueur s'éclaircit & devient aſſez limpide par la réunion de ces globules.

L'eſprit-de-vin ſe combine encore très-bien avec tous les acides qu'il adoucit ſingulièrement par cette combinaiſon. Il perd, par ce moyen, ſon eau ſurabondante & même une portion de celle qui lui appartient eſſentiellement. Bientôt il ſe dénature & il en réſulte une liqueur moyenne entre l'eſprit-de-vin & l'huile à laquelle on donne le nom *d'Ether* (*Voyez* ETHER).

Les alkalis bien déphlegmés produiſent une partie de ces effets ſur l'eſprit-de-vin. Ils lui enlèvent également & ſon eau ſurabondante & ſon eau principe. Mais ils l'amènent enſuite à un état véritablement huileux, ſans former auparavant cette ſubſtance moyenne dont nous venons de parler.

Digitized by Google

ESTOMAC, eſt une poche membraneuſe, ſituée dans la capacité du bas-ventre. Elle reſſemble aſſez bien à une cornemuſe. On y diſtingue un fond & deux orifices. Le fond forme deux eſpèces de cul-de-ſacs, dont le plus conſidérable eſt à gauche. L'orifice de ce côté ſe nomme *cardiaque*, & répond à *l'œſophage* (*Voyez* ŒSOPHAGE). Celui qui eſt à droite ſe nomme *pylore*, & répond aux inteſtins qu'on doit regarder comme la continuité de l'eſtomac. En général on peut dire que le canal qui s'ouvre au fond de la bouche, & qu'on nomme en cet endroit l'œſophage, s'étend, deſcend dans la poitrine, traverſe le diaphragme, s'élargit à ſon entrée dans le bas-ventre & ſe termine à l'anus, après avoir fait pluſieurs circonvolutions (*Voyez* INTESTINS).

La grandeur de l'eſtomac varie dans différens ſujets. Il eſt généralement plus grand dans l'homme que dans la femme, & ſa capacité diminue dans ceux qui ſont long-tems ſans manger. Il augmente au contraire de dimenſions dans les grands mangeurs. Il devoit ſans doute être prodigieuſement grand dans un homme, dont parle *Surius*, qui venoit des régions boréales, & qui fut préſenté en 1511 à *Maximilien Céſar*. Il mangeoit, dit-on, en une ſeule fois, un veau & une brebis ſans être parfaitement raſſaſié.

On conſidère deux faces à ce viſcère, qu'on diſtingue en *antérieure* & en *poſtérieure* : on y conſidère auſſi deux courbures : l'une plus grande, qui règne le long de ſon fond & qui s'étend d'un orifice à l'autre ; l'autre petite, oppoſée à

Digitized by Google

la première, & qui s'étend également entre ces deux orifices.

L'eſtomac eſt ſitué obliquement, de façon que ſon orifice gauche eſt beaucoup plus élevé que l'autre. On obſerve outre cela, ſur-tout lorſqu'il eſt rempli, que la grande courbure eſt ſituée en devant & la petite en arrière. D'où il ſuit que les faces, que nous avons nommées antérieures & poſtérieures, deviennent ſupérieures & inférieures, ce qui fait faire un replis ou un coude à l'œſophage, dans l'endroit où il ſe joint à l'eſtomac.

Ce viſcère eſt compoſé de pluſieurs tuniques. La première eſt une continuité du *péritoine*; c'eſt une eſpèce de membrane graiſſeuſe, qui revêt intérieurement toute la cavité du bas-ventre, & qui ſe replie ſur les viſcères qui y ſont contenus. La ſeconde tunique eſt *muſculeuſe*, ſes fibres affectent différentes directions. La troiſième eſt *nerveuſe*: c'eſt ſur la convexité de cette dernière que rampent un très-grand nombre de vaiſſeaux ſanguins & de nerfs. Cette tunique a plus d'étendue que les deux autres: auſſi forme-t-elle conjointement avec la quatrième qu'on appelle *veloutée*, pluſieurs rides qui s'étendent en grande partie ſelon toute la longueur de l'eſtomac. La tunique veloutée eſt encore connue ſous le nom de *fongueuſe*. On remarque dans ſa ſurface un très-grand nombre de petits trous, qui répondent à autant de glandes cachées par derrière, & qui fourniſſent la *lymphe ſtomacale*, ou le *ſuc gaſtrique*. La troiſième & la quatrième tunique forment vers le pylore un replis particulier, appellé commu-

Digitized by Google

nément la *valvule du Pylore*, & dont la figure eſt à peu-près circulaire. Elle laiſſe dans ſon milieu une ouverture deſtinée au paſſage des alimens.

Les vaiſſeaux de l'eſtomac ſont de trois eſpèces : il y en a de ſanguins, de lymphatiques & de nerveux. Les vaiſſeaux ſanguins viennent en grande partie d'un tronc court que l'aorte fournit à ſon entrée dans le bas-ventre & qu'on nomme *tronc cœliaque* (*Voyez* ARTÈRES). Les veines vont ſe décharger dans la veine-porte. Les veines lymphatiques ſe portent dans le réſervoir du chyle (*Voyez* CHYLE). Les nerfs doivent leur origine à la huitième paire (*Voyez* NERFS). Telle eſt en peu de mots la deſcription de cette poche membraneuſe dans laquelle s'opère l'une des principales fonctions naturelles de l'œconomie animale, la digeſtion.

ÉTAIN. Métal blanc, très-flexible & très-mou, qui ſe plie facilement en formant un bruit qui lui eſt propre & qu'on ne peut guère exprimer. Point, ou très-peu ſonore lorſqu'il eſt pur, il le devient par l'alliage. C'eſt le moins peſant des métaux. Sa peſanteur ſpécifique comparée à celle de l'or, eſt dans le rapport de 3 à 8.

Les mines qui contiennent ce métal ſont très-rares en Europe. Il y en a cependant quelques-unes en Bohême, mais elles ne ſont point riches. La Grande-Bretagne en a de très-abondantes & d'une qualité excellente; mais on en trouve une très-grande quantité dans la Chine, le Japon & les Indes Orientales, dont on tire la plus grande partie de ce métal. Nous ne

Digitized by Google

dirons rien ici de l'exploitation de ces mines; cet objet regarde ſpécialement le Minéralogiſte, & on peut conſulter à cet égard la Minéralogie de *Wallerius*. Nous ne conſidérerons ici que les propriétés de ce métal; c'eſt le véritable objet des ſpéculations du Chymiſte & du Phyſicien.

L'étain s'unit facilement aux autres métaux, mais il leur fait perdre dans cette union leur ductilité, & il les rend aigres & caſſants. Un grain peſant d'étain ſuffit, au rapport de *Wallerius*, pour enlever la malléabilité à une demi-livre d'or.

L'étain eſt très-facile à fondre, & lorſqu'on le tient en fuſion, il ſe forme à ſa ſurface une pellicule qu'on doit regarder comme une véritable chaux de ce métal. On peut la revivifier facilement par le moyen de quelques corps gras propres à lui fournir du phlogiſtique. Convenablement préparée, elle forme de la potée dont on ſe ſert pour polir les glaces.

Fondu avec le plomb, l'étain fournit une ſoudure très-uſitée chez les Plombiers, les Ferblantiers, &c. Mais lorſqu'on fait fondre enſemble à parties égales & à un feu violent & à découvert dans un creuſet ces deux eſpèces de métaux, l'étain ſe ſépare du plomb, s'élève à ſa ſurface, y brûle en ſcintillant & ſe réduit en chaux, qui fournit une aſſez belle couleur jaune qu'on peut employer ſur la porcelaine & dans l'émail.

Glauber fait mention d'une expérience de Phyſique aſſez curieuſe à faire par le mêlange de l'étain avec d'autres métaux. Il nous apprend

Digitized by Google

que quatre parties d'étain étant fondues avec une partie de régule d'antimoine (*Voyez* ANTIMOINE), si on mêle une partie de fer avec deux parties du premier mêlange, on aura alors un mixte qui fera feu sous le briquet. Un morceau de cette compoſition étant bien ſerré dans un étau, on en tire encore une très-grande quantité d'étincelles très-vives en le limant avec une bonne lime bien trempée.

Le mêlange du fer à l'étain offre encore une multitude de phénomènes dignes de la curioſité du Phyſicien, & parmi leſquels il convient de diſtinguer celui que *Wallerius* rapporte & que voïci. Si on met du fer, dit ce célèbre Naturaliſte, dans de l'étain fondu, ces deux métaux s'allient enſemble: mais ſi on met l'étain dans du fer fondu, le fer & l'étain ſe convertiſſent en petits globules qui crèvent, & qui font exploſion comme des grenades.

L'étain détonne avec le nitre, & ſe réduit en chaux. Il ſe réduit auſſi en chaux par le moyen du ſoufre. Convenablement préparée, cette dernière étant fondue avec du verre de plomb & de ſable, forme une très-belle couverte pour la fayance.

Tous les acides attaquent l'étain & le diſſolvent, mais tous avec des différences que le Phyſicien doit étudier & connoître.

L'acide vitriolique le diſſout parfaitement bien lorſqu'il eſt aidé de l'action du feu.

L'acide nitreux l'attaque vivement lorſqu'il le trouve bien diviſé. Cependant ſi cet acide eſt bien pur, il le corrode & il le calcine plutôt qu'il ne le diſſout réellement. Il lui enlève

Digitized by Google

ſon phlogiſtique, & il le réduit en partie en une eſpèce de chaux qui ſe précipite & qui ſe trouve auſſi-bien privée de phlogiſtique, que ſi elle eût été faite à la violence du feu.

L'acide marin diſſout parfaitement l'étain, lorſqu'il eſt aidé d'un certain degré de chaleur. L'acide perd dans cette diſſolution la couleur qui lui eſt propre : il devient clair, limpide & blanc comme de l'eau ordinaire, & lorſqu'il eſt bien ſaturé d'étain, il dépoſe pendant l'hiver des criſtaux qui ſe diſſolvent pendant les chaleurs de l'été.

En conſidérant les deux manières d'agir de l'acide nitreux & de l'acide marin ſur le métal dont il eſt ici queſtion, on voit l'effet que doit produire l'eau régale. Elle doit agir en raiſon compoſée de celle de ces deux acides. L'acide nitreux qui entre dans ſa compoſition doit lui donner de l'activité, mais il ne peut alors, comme il le fait lorſqu'il eſt à nud, décompoſer l'étain & le réduire en chaux. Il le diſſout donc réellement, & forme une maſſe épaiſſe viſqueuſe, tranſparente comme une réſine d'une couleur jaune rouſsâtre. Mais pour que cet effet ait complettement lieu, il faut faire cette diſſolution avec certaines précautions ; il ne faut donner que peu à peu & par parties, la quantité d'étain que l'acide peut diſſoudre.

Une diſſolution d'étain faite par l'eau régale, mêlée avec une diſſolution d'or largement étendue d'eau, préſente un phénomène bien ſingulier, & qu'on obſervera encore mieux en ſuivant la méthode de celui qui le découvrit le premier. Faites tremper des lames d'étain très-

Digitized by Google

nettes & très-minces dans une dissolution d'or faite par l'eau régale étendue dans beaucoup d'eau, & vous verrez alors une belle précipitation d'un rouge foncé, ou de couleur de pourpre. C'est cette précipitation qu'on connoît en Chymie sous le nom de *précipité de Cassius*, du nom de son Auteur.

La faculté de précipiter en pourpre, fournit un moyen très-sûr de reconnoître la présence de l'or par-tout où il peut se trouver. Joignez de l'étain à la matière à éprouver & dissolvez l'étain dans l'eau régale. Etendez d'eau la dissolution, & pour peu qu'il s'y trouve de l'or, vous aurez un pourpre plus ou mois sensible.

Nous laisserons de côté les usages auxquels on peut employer l'étain. Ils sont d'ailleurs très-connus, & nous ne voulions traiter cette matière que relativement à l'instruction du Physicien.

ETALON. On donne ce nom en Physique à un thermomètre qui sert à en régler d'autres. (*Voyez* THERMOMÈTRE).

ÉTÉ. L'une des quatre saisons de l'année. Elle commence lorsque le Soleil est à sa plus petite distance méridienne au zénith, & finit lorsque cette distance est moyenne, c'est-à-dire, au commencement de l'automne. Depuis le commencement de l'été jusqu'à l'automne les jours sont plus longs que les nuits, mais ils décroissent ensuite & se trouvent égaux aux nuits au commencement de l'automne.

Si la terre n'étoit échauffée que par la présence actuelle du Soleil, le premier jour de l'été seroit en même-tems le jour de la plus

Digitized by Google

grande chaleur, puiſqu'il darde alors ſes rayons plus perpendiculairement : mais comme pluſieurs cauſes influent ſur la température que nous éprouvons, les jours de la plus grande chaleur n'arrivent guère que vers le milieu de l'été, vers le milieu & la fin de Juillet; ce qui vient en grande partie de la longueur des jours & de la brièveté des nuits. La terre échauffée de la veille par la préſence du Soleil, conſerve encore le lendemain une partie de ſa chaleur, laquelle étant ajoutée à celle que le Soleil procure de nouveau, produit une plus grande chaleur que celle qui vient directement de cet aſtre.

ÉTERNUEMENT. Expiration forcée excitée par un mouvement convulſif qui détermine l'air expiré à paſſer par les narines. Perſonne n'a mieux ſaiſi le jeu de cette opération que le célèbre *Haller*. Il le développe d'une manière auſſi curieuſe que ſavante dans ſon Commentaire & ſes notes ſur les Inſtitutions de Médecine de *Boerhaave*. Ce ſera d'après ce ſavant Phyſiologiſte que nous en donnerons une idée ſuffiſante.

Au moment d'éternuer, dit ce célèbre Phyſiologiſte, on éprouve une eſpèce de chatouillement dans le cerveau, vers la racine du nez. Ce chatouillement irrite les nerfs olfactifs qui ſe diſtribuent dans les narines. Auſſi-tôt il s'excite une nouvelle irritation, une eſpèce de mouvement convulſif dans les muſcles qui ſervent à l'inſpiration. De ce mouvement ſuit la dilatation de la poitrine, & conſéquemment il paſſe & il s'accumule une plus grande quantité d'air dans les poumons. Cet air y eſt retenu plus long-tems que dans l'acte ordinaire de la

Digitized by Google

reſpiration, & il y eſt retenu par la contraction continuée des muſcles inſpirateurs. La préſence de cet air, le degré d'expanſion qu'il acquiert par la chaleur de ce viſcère, produit une eſpèce d'inquiétude, une gêne qui ſuſpend encore l'expiration. Bientôt on ſent, on éprouve une ſenſation particulière, une eſpèce de prurit vers le creux de l'eſtomac. Les muſcles expirateurs ſe contractent, & de concert avec l'effort que font les cartilages des côtes pour revenir à leur état naturel, il ſe fait une forte expiration. L'air s'échappant avec impétuoſité du poumon, force la glotte à s'ouvrir, frappe fortement ſes bords & toutes les parties qu'il rencontre ſur ſon chemin. D'où ſuit pour l'ordinaire un bruit plus ou moins fort, plus ou moins éclatant. Les muſcles qui ſervent à relever la langue, entrent auſſi en contraction. Le paſſage de l'air par la bouche ſe ferme en partie. Ce fluide ſe porte donc dans les arrières-narines & enfile ces conduits. Il s'échappe bruſquement par le nez, & entraîne communément avec lui les mucoſités qu'il rencontre ſur la membrane qui tapiſſe cet organe.

ÉTHER. Liqueur très-limpide, ſans couleur, & douée d'une odeur très-vive & très-pénétrante. Extrêmement volatile, cette liqueur paſſe entièrement dans la diſtillation ſans laiſſer aucun réſidu, & ſans éprouver la moindre altération. Plus inflammable que l'eſprit-de-vin, l'éther brûle avec plus d'activité. Sa flamme eſt plus grande, plus blanche & plus lumineuſe, mais elle diffère de celle de l'eſprit-de-vin en ce qu'elle eſt accompagnée d'une légère fuliginoſité, & cela

Digitized by Google

parce que cette liqueur participe à la nature des ſubſtances huileuſes. Elle tient le milieu, comme nous l'avons obſervé à l'article *Eſprit-de-vin*, entre cet eſprit & les huiles.

L'éther diffère encore de l'eſprit-de-vin en ce qu'il ne ſe mêle point en toute proportion avec l'eau, propriété qui n'appartient qu'à l'eſprit-de-vin. Il faut deux parties d'eau pour diſſoudre une partie d'éther. Cette liqueur agit d'une manière ſenſible ſur tous les corps gras & ſur tous les corps huileux, ce qui la diſtingue encore de l'eſprit-de-vin qui n'agit véritablement que ſur les huiles eſſentielles.

Quoique l'éther ſoit de même nature de quelque manière qu'il ſoit fait, on en diſtingue néanmoins de différentes eſpèces, eu égard aux différens acides qu'on peut employer pour l'obtenir. On le fait en effet avec l'acide vitriolique, & ce fut même pendant long-tems la ſeule manière qu'on connût de le faire. On en fait également avec l'acide nitreux, l'acide marin, & même avec l'acide du vinaigre. De là *l'éther proprement dit*, celui qu'on fait par le moyen de l'acide vitriolique; *l'éther nitreux*, *l'éther marin* & *l'éther acéteux*.

On dut les premières connoiſſances qu'on acquit ſur l'éther vitriolique à un Chymiſte Allemand, nommé *Frobenius*. Il les publia dans les Tranſactions Philoſophiques pour l'année 1730. Son travail excita l'émulation des Chymiſtes François, qui parvinrent, avec aſſez de difficulté cependant, à ſe procurer cette ſingulière liqueur. Mais un travail aſſidu & des recherches multipliées les mirent quelque tems après à portée

Digitized by Google

de la faire plus facilement, plus abondamment & à moins de frais. M. *Baumé* a donné à ce ſujet une diſſertation très-étendue & très-eſtimée. M. *Cadet* a publié également une méthode beaucoup plus facile & beaucoup moins coûteuſe.

On doit à M. *Navier*, Médecin de Châlons ſur Marne, la manière de faire l'éther nitreux. Il publia ſa méthode en 1742, & c'eſt de tous les éthers le plus facile à faire.

M. le Marquis *de Courtanvaux* nous apprit la manière de le produire avec l'acide marin, & rendit en cela un très-grand ſervice à la Chymie, qui regardoit cette opération comme très-difficile.

On doit à M. le Comte *de Lauraguais* la manière de le faire avec l'acide de vinaigre.

Nous nous bornerons à expoſer la manière de faire l'éther vitriolique. C'eſt la ſeule qui puiſſe être importante au Phyſicien. Les autres ne ſont, à proprement parler, que de curioſité. Ce ſeroit un luxe de Chymie qui n'eſt point du reſſort de notre ouvrage.

Mettez dans une cornue de verre deux livres d'eſprit-de-vin parfaitement rectifié, verſez par-deſſus tout à la fois deux livres d'acide vitriolique bien concentré. Cet acide infiniment plus peſant que l'eſprit-de-vin, va d'abord au fond ſans ſe mêler. Remuez la cornue doucement & à pluſieurs repriſes, afin de mêler peu à peu les deux liqueurs. Ce mêlange bouillonnera & s'échauffera conſidérablement. Il en ſortira des vapeurs accompagnées d'un ſifflement aſſez fort & d'une odeur ſuave très-pénétrante.

Digitized by Google

Le mélange prendra une couleur jaune rougeâtre. Placez la cornue sur un bain de sable échauffé à peu-près au même degré qu'elle. Lutez-y un balon percé d'un petit trou sur le côté, & distillez ce mêlange par un feu de charbon assez fort pour faire bouillir promptement la liqueur, & pour l'entretenir toujours bouillante. Il passera d'abord dans le balon un esprit-de-vin très-suave, après lequel viendra l'éther, qu'on reconnoît à des espèces de stries qui se forment à la voûte de la cornue. Continuez la distillation au même degré de feu, en débouchant de tems en tems le petit trou du balon, jusqu'à ce qu'en portant le nez à ce petit trou, vous sentiez une odeur suffoquante d'acide sulfureux volatil. Détachez alors le balon & versez promptement la liqueur dans un flacon de cristal que vous boucherez bien. Il y en aura à peu-près dix-huit onces. C'est un mélange d'une portion d'esprit-de-vin très-déphlegmé & d'une odeur suave & pénétrante qui a passé d'abord, de l'éther qui s'est formé dans la distillation, d'un peu d'huile & d'un peu d'acide sulfureux qui passent assez souvent avec les dernières portions d'éther, sur-tout si on a un peu trop prolongé la distillation.

Pour séparer l'éther d'avec ces autres substances, mettez le tout dans une cornue de verre avec ce qu'il faut d'alkali fixe en liqueur, pour absorber & retenir l'acide sulfureux, & distillez très-lentement au bain de sable, à un feu de lampe très-doux, jusqu'à ce que vous ayiez fait passer à peu-près la moitié de la liqueur. Ce qui aura monté dans cette distillation, qu'on

Digitized by Google

nomme *rectification*, c'eſt l'éther. Ce qui reſte dans la cornue après la diſtillation des premiers produits dans leſquels eſt mêlé l'éther, eſt un compoſé de la plus grande partie de l'acide vitriolique & des débris de la décompoſition de l'eſprit-de-vin. On peut en ſéparer preſque tout l'acide vitriolique, le concentrer & le rendre propre à produire de nouvel éther par un procédé ſemblable au premier.

Mais ſans ſe donner toute cette peine, il ſuffit de reverſer de nouvel eſprit-de-vin ſur ce réſidu tel qu'il eſt, & de procéder à la diſtillation. On obtient facilement une nouvelle quantité d'éther, & après celui-ci, en ajoutant encore de l'eſprit-de-vin & en diſtillant, on retire facilement & abondamment de nouvel éther. Enfin, ces nouvelles additions d'eſprit-de-vin ſur le réſidu, peuvent ſe réitérer un très-grand nombre de fois, en diminuant cependant à chaque fois la quantité d'eſprit-de-vin, parce qu'elles fourniſſent toujours une nouvelle quantité d'éther. C'eſt ce qu'a prouvé M. *Cadet* dans un Mémoire lu à l'Académie en 1774: ceux qui ſeront curieux de connoître les procédés qu'on doit employer pour fabriquer les autres eſpèces d'éther, trouveront de quoi ſe ſatisfaire dans l'excellent Dictionnaire de Chymie de M. *Macquer*, dont nous avons tiré la manière de fabriquer l'éther vitriolique, comme un article fait de main de maître, & plus propre à ſatisfaire la curioſité de nos Lecteurs. Les Phyſiciens donnent encore le nom d'éther à une matière beaucoup plus ſubtile que l'air, & qu'ils appellent matière éthérée.

Digitized by Google

ÉTHÉRÉ se dit de tout ce qui appartient à l'éther, c'est-à-dire, à cette matière qu'on regarde comme plus subtile que l'air grossier qu'on respire à la surface du globe. Quelques-uns prétendent que cette matière a son principal réservoir au-delà des dernières couches de l'atmosphère, qu'ils appellent *espaces éthérés*.

ETOILE. Nom général sous lequel on désigne les corps célestes. On en distingue cependant quelques-uns sous le nom de *planètes*, & d'autres sous celui de *comètes*. En les considérant tous sous la même dénomination, il faut distinguer les étoiles en deux espèces : les unes *fixes* & les autres errantes. Ces dernières paroissent changer continuellement de place & de situation les unes par rapport aux autres, & ce sont ce que nous appellons les planètes ou les comètes. Les étoiles fixes, ou simplement les étoiles proprement dites, conservent constamment par rapport à nous leurs mêmes distances, & leurs mêmes situations.

Les étoiles fixes sont de toutes les parties du système céleste celles qui sont le plus éloignées de nous. M. *Huyghens* prétendoit qu'elles sont douze mille fois plus éloignées que le soleil, dont la distance à notre globe est ordinairement évaluée à trente-trois millions de lieues.

Elles paroissent de différentes grandeurs; apparence qui ne dépend peut-être que de leurs distances variées. Toujours les distingue-t-on, à cause de cette apparence, en sept classes différentes, & conséquemment on distingue des étoiles de sept grandeurs. Toute arbitraire que soit

Digitized by Google

ſoit cette diviſion, l'habitude a appris aux Aſtronomes à ne point les confondre.

On range dans la première claſſe, & on appelle étoiles de la première grandeur, toutes celles dont les diamètres nous paroiſſent les plus grands. Viennent enſuite celles dont les diamètres plus petits, compoſent la claſſe des étoiles de la ſeconde grandeur. Puis celles de la troiſième, & ainſi de ſuite juſqu'aux étoiles de la ſixième grandeur qui ſont les plus petites qu'on puiſſe appercevoir à l'œil, ſans le ſecours d'aucun téleſcope. Celles qui ſont plus petites enſuite s'appellent *étoiles téleſcopiques* (*Voyez* TÉLESCOPE).

Nous obſerverons cependant que toutes les étoiles d'une même claſſe ou d'une même grandeur, ne ſont point égales en diamètre. Elles diffèrent de groſſeur & d'éclat. Auſſi en eſt-il quelques-unes qui paroiſſent faire bande à part & qu'on range quelquefois dans une claſſe moyenne entre deux grandeurs. Mais ce détail n'appartient qu'à l'Aſtronome.

Les étoiles ont cela de particulier que leur lumière ſcintille, & cette ſcintillation eſt d'autant plus forte, que l'air eſt plus chargé de vapeurs. Auſſi remarque-t-on que dans les pays où l'air eſt très-pur & très-ſerein, comme dans l'Arabie, on ne s'apperçoit point de cette lumière ſcintillante.

On donne le nom de conſtellation à un aſſemblage de pluſieurs étoiles qui repréſentent une figure quelconque, ſous laquelle on diſtingue chaque conſtellation : cette diſtribution rend beaucoup plus facile l'étude du Ciel. Celles

Digitized by Google

qui n'entrent point dans la classe des constellations s'appellent *informes*, & les Astronomes modernes en ont déjà distribué plusieurs en constellations nouvelles. Il y a encore une espèce particulière d'étoiles qui n'entrent point dans la classe des précédentes & qu'on appelle *nébuleuses*, parce qu'elles ne se font distinguer que foiblement.

On imagine facilement qu'il a fallu un laps de tems assez considérable pour dresser le catalogue de cette multitude d'étoiles qui paroît innombrable aux yeux du vulgaire. 125 ans avant J. C., *Hypparque*, l'un des plus célèbres Astronomes de l'antiquité, fit cette entreprise hardie, & compta 1026 étoiles, dont il donna les grandeurs, les situations, les longitudes, &c. & il distribua ces étoiles en 48 constellations. On fit ensuite quelques légers changemens à ce catalogue, mais on s'en éloigna très-peu jusqu'au seizième & au dix-septième siècle, où l'Astronomie commença à faire des progrès très-rapides. On ajouta alors 12 constellations aux 48 qu'*Hypparque* avoit publiées; on les plaça vers le pôle méridional, & on en ajouta encore 2 vers le pôle septentrional.

Riccioli, *Bayer*, *Halley*, *Hevelius* & *Flamsteed*, furent ceux qui s'occupèrent le plus de cet important objet, & ce dernier sur-tout fut celui qui en observa un plus grand nombre. Le catalogue de celles qui n'ont point échappé à ses observations, se monte à 3000, parmi lesquelles il y en a quelques-unes de celles que nous avons appellées téleſcopiques.

Il paroît que parmi le nombre des étoiles les

Digitized by Google

mieux connues, il y en a quelques-unes qui disparoissent pour reparoître ensuite. Il y en a quelques-unes dont la lumière s'affoiblit progressivement, disparoissent enfin, & se font ensuite observer après un certain laps de tems; c'est un phénomène reconnu & constaté par nombre d'observations astronomiques avérées des meilleurs Astronomes.

La distance énorme à laquelle ces globes sont placés, n'a jamais permis aux Astronomes de les observer de manière à pouvoir développer leur nature autant qu'on eût pu le desirer; mais ce qu'on sait de constant à leur égard, c'est que toute étoile fixe brille de sa propre lumière, & conséquemment qu'on peut comparer chaque étoile fixe à un soleil particulier; & eu égard à la distance à laquelle il est permis de les supposer, il est très-probable que chaque étoile n'est pas moins grande que le soleil. Il seroit donc assez naturel de penser que chaque étoile fixe fût le centre d'un système planétaire particulier, dont chaque partie mobile autour de ce centre, fût comme notre système planétaire, soumise aux mêmes loix & aux mêmes révolutions auxquelles nos planètes sont assujetties. Mais ceci est une affaire de système que nous abandonnons aux spéculations de nos Lecteurs.

Nous terminerons cet article en observant qu'on distingue deux mouvemens dans les étoiles. L'un qu'on appelle *premier*, *commun*, ou *mouvement du premier mobile*. C'est par ce mouvement qu'elles paroissent, avec le firmament auquel on les diroit attachées, emportées autour de notre globe d'orient en occident dans l'espace de 24 heures.

Digitized by Google

Or ce mouvement n'eſt qu'apparent, il dépend du mouvement diurne de la terre.

L'autre mouvement ſe nomme *le ſecond mouvement :* par ce dernier elles paroiſſent ſe mouvoir ſelon l'ordre des ſignes, en tournant autour des pôles de l'écliptique avec une ſi grande lenteur, qu'elles ne décrivent pas plus d'un degré dans l'eſpace de 71 ou même 72 ans ; c'eſt-à-dire, qu'elles ne parcourent qu'un chemin de 51 ſecondes par an. C'eſt ce dernier mouvement qui a donné lieu à toutes les hypothèſes harſardées qu'on nous a données de tems en tems ſur la durée du monde.

ETOILE TOMBANTE. Ce phénomène connu dès la plus haute antiquité eſt encore un de ceux dont les Phyſiciens ignorent la cauſe, malgré la multitude d'hypothèſes qu'il leur a plu d'imaginer à ce ſujet. Perſonne n'en a parlé d'une manière plus propre à le faire bien connoître que le célèbre *Muſſenbroek* ; & c'eſt d'après lui que nous le décrirons ici.

On voit ſouvent, dit-il dans le troiſième Volume de ſon Cours de Phyſique, un petit globe de feu qui répand une lumière claire qui roule çà & là dans l'atmoſphère, & qui paroît quelquefois tomber à terre. Or, comme ce petit globe jouit de la même grandeur apparente que celle d'une étoile, on lui donne le nom d'*étoile tombante*, ou d'*étoile qui friſe*. Ce phénomène ſe fait ordinairement remarquer dans le printems & dans l'automne, mais ſur-tout pendant la nuit, parce que la lumière du jour couvre la ſienne & nous empêche de la voir ; car il paroît naturel d'imaginer qu'il doit avoir lieu pendant

Digitized by Google

le jour auſſi-bien que pendant la nuit. *Bernier* nous aſſure en avoir obſervé pendant le jour dans l'Empire du Mogol. *Gaſſendi* aſſure la même choſe dans la troiſième ſection de ſa Phyſique. Il dit que le Ciel étant très-tranquille & très-ſerein dans un tems de chaleur, il vit paroître avant midi une flamme très-blanche qui deſcendoit perpendiculairement; que cette flamme étoit plus large vers ſa partie inférieure; que ſa figure approchoit de celle d'une bombe, & qu'elle portoit une queue qui alloit en diminuant : enfin, qu'elle diſparut à ſes yeux, ſans laiſſer aucune trace de ſa préſence. Pluſieurs rapportent que lorſqu'on rencontre l'endroit de la terre où cette étoile eſt tombée, on trouve en cet endroit une matière tenace, glutineuſe, d'un blanc tirant ſur le jaune, parſemée de petites taches noires, & que cette matière eſt alors dépouillée de ſes parties combuſtibles. On lit dans les Ephémérides d'Allemagne, que *Menzelius* ayant conſervé de cette matière dans une carte, trouva qu'après qu'elle eut perdu toute ſon humidité, elle s'étoit endurcie comme un cheveu. *Sigibert* rapporte dans ſa Chronique, que pluſieurs étoiles étant tombées en même-tems du Ciel, parmi leſquelles il y en avoit une extrêmement grande, & qu'ayant remarqué l'endroit où elles étoient tombées, il s'élevoit de cet endroit une fumée accompagnée d'un bruit ſemblable à celui d'une ébullition, lorſqu'on l'arroſoit avec de l'eau. *Perrier* rapporte qu'il en tomba une devant lui dans l'Iſle de Chypre, mais qu'elle ne donna aucun ſigne qui pût la faire croire brûlante.

Digitized by Google

On ne peut point douter, dit *Muſſenbroek*, que ces ſortes d'étoiles ne tombent ſur la ſurface de la terre, car c'eſt un phénomène que j'ai moi-même obſervé. Cependant *Morton* & pluſieurs autres ont fait tous leurs efforts pour prouver que cette matière viſqueuſe n'eſt autre choſe que les excrémens de quelques oiſeaux, tels que des corbeaux, &c. & que ces excrémens étoient des inteſtins de grenouilles qu'ils n'avoient pu digérer. Mais on a obſervé que ce phénomène paroît dans des tems où il n'a volé aucun oiſeau dans la partie du Ciel où il ſe manifeſte, & que ſouvent cette matière eſt conſommée par ſon embrâſement, avant qu'elle puiſſe parvenir à la ſurface de la terre. D'où il ſuit que ces étoiles tombantes doivent être bien diſtinguées des excrémens des oiſeaux. Je ne nie cependant pas, ajoute-t-il, que ſi ces excrémens ſe pourriſſent ſur la ſurface de la terre, ils ne deviennent lumineux pendant la nuit, & qu'ils ne ſoient viſqueux, & ne reſſemblent par-là à quelque réſidu d'étoiles tombantes : mais comme ce phénomène ſe fait ſur-tout obſerver dans le mois d'Août, lorſque la chaleur eſt paſſée, au moins eſt-ce dans ce tems qu'on l'obſerve en Hollande, à Leyde & à Utrecht; il paroît vraiſemblable que c'eſt une matière huileuſe qui s'élève pendant la chaleur du jour, qui, reſſerrée par le froid du ſoir, ſe condenſe, & qui, venant à s'embrâſer, retombe par ſon propre poids vers la ſurface de la terre, où elle parvient, à moins qu'elle ne ſoit tout-à-fait conſommée par ſon incendie. *Kraaff* rapporte cependant, dans ſon Ouvrage intitulé : *Prælect. Phy-*

Digitized by Google

ſicæ, que le 25 Novembre de l'année 1741, le jour étant très-ſerein, & le froid très-piquant, puiſque la liqueur de ſon thermomètre étoit à zéro, échelle de *Farenheit*, il obſerva à Pétersbourg pluſieurs étoiles tombantes pendant la nuit.

EVAPORATION. Ce terme eſt ſuſceptible de pluſieurs ſignifications. On s'en ſert en Phyſique pour déſigner l'élévation des vapeurs, & en général de toutes les exhalaiſons qui ſe détachent de tous les corps & qui ſe portent dans l'atmoſphère. On s'en ſert en Chymie pour exprimer l'action du feu qui ſépare les parties volatiles d'un mixte, & les détache de la maſſe à laquelle elles appartenoient : nous ne conſidérerons l'évaporation que ſous ces deux ſens ſeulement.

Il s'élève de tous les corps, mais particulièrement des liquides expoſés à l'air libre, des parties qui s'en détachent & qui ſe diſperſent dans l'atmoſphère; les unes s'y combinent d'une manière ſi intime, qu'elles y demeurent comme dans un véritable état de diſſolution, ſans altérer la tranſparence de l'air. D'autres n'y ſont que groſſièrement interpoſées & vicient plus ou moins cette tranſparence. L'élévation de ces dernières, leur ſuſpenſion dans l'air ne dépendent que du mouvement qui les agite, & c'eſt une opération purement méchanique, qui n'a rien de commun avec celui que nous appellons ſtrictement *évaporation*. Celui-ci dépend de l'action congénère de pluſieurs cauſes, dont la connoiſſance a fait pendant long-tems, & fait encore l'objet des recherches du Phyſicien.

Digitized by Google

Parmi la multitude d'opinions plus ingénieuſes les unes que les autres auxquelles cette étude a donné naiſſance, il en eſt trois qui méritent d'être diſtinguées, & aucune qu'on puiſſe regarder encore comme parfaitement ſatisfaiſante à toutes les difficultés que cette queſtion préſente. Nous ne les expoſerons donc ici qu'afin de mettre le Phyſicien ſur la voie des obſervations & des recherches qui reſtent à faire ſur une matière auſſi épineuſe & auſſi digne de ſes ſpéculations.

Preſque tous les Phyſiciens, bien perſuadés que l'action du feu ſur les corps les volatiliſe, & entraîne avec lui les parties qui ſont propres à céder à ſon action, ſe bornent à regarder l'évaporation, ou l'élévation des vapeurs, comme l'effet immédiat de l'action du feu. Les molécules d'eau, diſent-ils, raréfiées par la chaleur, perdent une partie de leur peſanteur ſpécifique. Devenues plus légères que l'air, elles s'élèvent dans ſon ſein, juſqu'à ce qu'elles ſoient parvenues à une couche de l'atmoſphère dont la peſanteur ſpécifique ſoit égale à la leur. C'eſt l'opinion du célèbre *s'Graveſande* & de la plus grande partie des Phyſiciens. Or, pour que cette opinion fût fondée & eût au moins l'apparence de la vérité, il faudroit néceſſairement ſuppoſer que le degré de chaleur propre à produire cet effet, fût de beaucoup inférieur à la température de la glace, puiſque celle-ci s'évapore d'une manière très-ſenſible quelque froide qu'on la ſuppoſe. On ne peut cependant révoquer en doute que l'action du feu ne concoure pour beaucoup à la production de ce phénomène. Il

Digitized by Google

faut donc de toute néceſſité ajouter à cette cauſe une autre cauſe concomitante, & *Muſſenbroek* crut pouvoir lui aſſocier la matière électrique univerſellement répandue dans tout l'univers matériel. Si ſon opinion ne ſatisfait point entièrement à l'explication de tous les phénomènes, au moins eſt-elle ſatisfaiſante & laiſſe-t-elle moins de difficultés après elle. La voici telle qu'il l'expoſe lui-même dans le troiſième Volume de ſon Cours de Phyſique. Nous ne l'abrégerons qu'autant qu'il ſera poſſible de le faire, ſans lui rien faire perdre de ſa force & de ce qui peut la rendre intelligible.

Pluſieurs cauſes, ſuivant lui, concourent à la production de ce phénomène, & celles que nous connoiſſons ne ſont peut-être que des cauſes occaſionnelles dépendantes d'une cauſe primitive; mais il abandonne cette recherche à ceux qui viendront après lui, & il ſe borne à bien développer le méchaniſme de celles qu'il connoît.

Le feu eſt la première de ces cauſes. Il pénètre les corps, il agite leurs parties, il leur communique un mouvement rapide, il les ſépare de la maſſe qu'elles formoient, il les pouſſe au-dehors, & il les élève dans l'atmoſphère. Juſque-là l'opinion de *Muſſenbroek* ne diffère en rien de celle de *s'Graveſande*. Mais ce célèbre Phyſicien n'ignoroit point que cette action du feu ne pouvoit élever les parties qu'il détache à une hauteur très-conſidérable. Sans cela, dit-il, il faudroit qu'elles fuſſent pouſſées de bas en haut plus promptement que le fuſil ne pouſſe le menu plomb, qui certainement ne s'élève pas à beau-

Digitized by Google

coup près à une ſi grande hauteur que celle à laquelle les vapeurs parviennent.

D'ailleurs la matière du feu abandonne promptement les petits corps. Un fil mince de métal chauffé au point de rougir & d'être prêt à fondre, balancé dans l'air, ſe refroidit dans l'eſpace de deux ſecondes. A plus forte raiſon les parties des mixtes évaporées par le feu doivent-elles perdre plus promptement le feu qui les anime, & conſéquemment ne peuvent s'élever que de quelques pieds en vertu de la première impreſſion que le feu a faite ſur elles.

Suivons cependant plus particulièrement l'action de cet agent ; commençons par accompagner la matière ignée, lorſqu'elle ſe fait jour & qu'elle pénètre dans ces petites particules qu'elle raréfie.

Suppoſons avec *Muſſenbroek* que la denſité d'une ſemblable particule ait été auparavant comme celle de l'eau; mais que ſe trouvant ſéparée de toute la maſſe par l'action du feu qui la pénètre, elle ſoit tellement raréfiée, que ſon diamètre devienne dix fois plus grand. Cette particule ne formera plus alors qu'un petit balon dont le volume ſera mille fois plus grand, & conſéquemment d'une moindre peſanteur ſpécifique que l'air, parce que cette particule ne contiendra qu'une même quantité de matière unie à une très-petite quantité de feu. Cette véſicule s'élèvera donc dans l'air juſqu'à ce qu'elle ſoit parvenue à une couche d'air plus raréfié, qui ſera de même denſité qu'elle, & avec lequel elle ſera en équilibre. Mais on

Digitized by Google

peut demander ici, ajoute *Muſſenbroek*, ſi les parties des corps peuvent être raréfiées juſqu'à ce point? Peut-être y a-t-il très-peu de parties ſuſceptibles d'une ſi grande raréfaction: il eſt cependant conſtant que l'eau réduite en vapeurs par l'action du feu devient 14000 fois plus rare: mais il n'eſt pas conſtant que chaque particule de l'eau ſoit tellement raréfiée, puiſque la matière ignée rempliſſant les pores de ce fluide, & ſéparant ſes parties les unes des autres, peut produire en grande partie cette raréfaction. Ainſi, quoique les Phyſiciens établiſſent comme certain que les vapeurs ſont de petites véſicules creuſes, cette propoſition n'eſt cependant point abſolument ſûre.

Maintenant examinons ce que peut produire la matière ignée qui pénètre les interſtices de ces particules & qui les écarte les unes des autres. En raiſonnant par analogie, il paroît qu'elle les entoure circulairement; qu'elle leur imprime un mouvement ſur leur axe, ſemblable à celui qu'elle imprime aux petites guttules de fer fondu, qu'elle enveloppe en tout ſens. Elle écarte donc ces parties les unes des autres; elle augmente prodigieuſement les interſtices qui les ſéparent: de ſorte que la maſſe totale, compoſée de vapeurs & de matière ignée, devient 14000 fois plus rare, ce qui fait qu'elle s'élève avec impétuoſité dans l'atmoſphère. Mais comme la matière du feu tend conſtamment à l'équilibre, elle abandonne promptement ces parties; elles ſe refroidiſſent, & ceſſant de ſe repouſſer les unes & les autres, elles ſe raſſemblent pour former une nouvelle maſſe qui

Digitized by Google

ne peut plus s'élever davantage, & qui retombe. D'où il ſuit qu'une telle vapeur ne peut point s'élever dans l'atmoſphère juſqu'à la hauteur à laquelle les nuages ſont ſuſpendus, & qu'on ne doit point attendre de l'action du feu, qui agiroit de la manière que nous venons de l'indiquer, tous les phénomènes qui concernent l'élévation des vapeurs. Il faut donc avoir recours à une autre cauſe concomitante, & voici comment *Muſſenbroek* s'explique à ce ſujet.

Nous avons, dit-il, découvert de nos jours que l'air, l'eau & pluſieurs autres corps étoient imprégnés d'un fluide électrique. Nous ſavons que ce fluide peut former une atmoſphère très-étendue autour de ces corps. Cela poſé, ſi ces corps ſont petits, peu peſans, & qu'ils aient une atmoſphère électrique fort étendue, ils deviendront volatils, ils flotteront dans l'air, ils s'y élèveront, ainſi qu'on l'obſerve dans des petites feuilles de métal, dans tous les corps légers qui reçoivent la vertu électrique d'un tube, ou d'un globe récemment frotté. Or, il eſt conſtant que l'eau contient une très-grande quantité de matière électrique.

Suppoſons donc deux particules d'eau A & B, que le feu ſépare des autres parties circonvoiſines. Dès l'inſtant que ces deux parties ſont ſéparées de la maſſe totale, elles ſont entourées d'une atmoſphère électrique, elles ſe repouſſent mutuellement; & comme la vertu électrique ſe propage en tout ſens & en lignes droites, qui ſe dirigent comme ſi elles partoient d'un centre, la matière électrique enveloppant de toutes parts ces deux gouttes, forme avec elles

Digitized by Google

des volumes compoſés, ſpécifiquement plus légers que l'air, & qui conſéquemment peuvent continuer à s'élever dans l'atmoſphère, tant qu'ils auront une moindre gravité ſpécifique.

Nous laiſſons de côté ce que *Muſſenbroek* ajoute ici ſur l'électricité dont ces vapeurs ſe chargent encore en s'élevant dans l'atmoſphère, pour arriver à la concluſion qu'il tire de l'expoſition que nous venons de faire.

Il y a donc, dit-il, deux cauſes qui concourent à l'élévation des vapeurs : le feu qui les volatiliſe, & l'électricité qui les enveloppe.

Plus l'air eſt peſant, ajoute-t-il plus bas, plus il y a de différence entre ſa peſanteur ſpécifique & celle d'une molécule de vapeur électriſée, plus cette vapeur doit s'élever, en ſuppoſant que la température de l'air ſoit la même. Auſſi remarque-t-on qu'il s'élève une plus grande quantité de vapeurs lorſque la colonne de mercure eſt plus élevée dans le baromètre, toutes choſes égales d'ailleurs. Il s'en élève encore davantage à meſure que la température de l'air eſt plus chaude, & toutes proportions gardées, elles s'élèvent plus abondamment pendant l'été que pendant l'hiver.

Si l'eau s'échauffe par l'ardeur du Soleil pendant le jour, & que le tems ſe réfroidiſſe ſur le ſoir, le feu qui a pénétré l'eau, tendant à ſe mettre en équilibre, fera effort pour s'échapper de l'eau, & en s'échappant il entraînera avec lui une très-grande quantité de vapeurs aqueuſes. Ces vapeurs ne ſeront pas plutôt ſéparées de la maſſe totale, qu'elles ſeront enveloppées d'électricité, qu'elles ſe repouſſeront

Digitized by Google

mutuellement les unes & les autres; & ſi celles qui s'élèvent les premières ſont accompagnées par d'autres qui les ſuivent, ces dernières repouſſeront les premières en toutes ſortes de ſens, & s'élèveront avec elles dans l'atmoſphère. C'eſt pour cette raiſon que pendant l'été, après une grande chaleur, lorſque le Soleil ſe couche, & même après qu'il eſt couché, & que l'air ſe refroidit bruſquement, on obſerve qu'il s'élève des lacs, des foſſés & des fleuves une très-grande quantité de vapeurs qui ſe diſtribuent ſur les prés, ſur les champs voiſins, & qui les couvrent entièrement d'une eſpèce de nuage, ſur-tout ſi l'air eſt calme & qu'il ne faſſe aucun vent.

Lorſqu'il gèle pendant l'hiver, on voit une quantité prodigieuſe de vapeurs qui s'élèvent des puits ouverts, des fontaines, des crevaſſes & des ouvertures qu'on fait à la glace. Toutes ces vapeurs s'élèvent dans l'air qui eſt alors plus froid que l'eau. Ces vapeurs forment des nuages épais. C'eſt pour cette raiſon que dans le Groënland & dans toutes les régions polaires, on remarque qu'il s'élève de la mer, pendant l'hiver, & lorſqu'il gèle, une eſpèce de nuage qui reſſemble à la fumée qui ſort d'une cheminée; & ceux qui ſe plongent dans cette eſpèce de nuage, y éprouvent la ſenſation d'une chaleur tempérée. Leurs habits néanmoins s'y couvrent d'une gelée blanche; mais ceux qui ſe tiennent ſeulement dans le voiſinage de cette vapeur y éprouvent un froid humide & dangereux.

A ces deux cauſes réunies de la production & de l'élévation des vapeurs, *Muſſenbroek* joint

Digitized by Google

encore l'action du feu ſouterrein dont il prouve l'exiſtence par nombre d'obſervations très-bien faites (*Voyez* FEU).

Quelque bien fondée que paroiſſe cette opinion, elle ſouffre néanmoins quelques difficultés dans le méchaniſme que ſon Auteur fait jouer au feu électrique, & nous ne nous chargerons point de répondre à ces difficultés. Il eſt une opinion non moins ingénieuſe que la précédente, imprimée dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, & que ſon Auteur, M. *le Roy*, Docteur en Médecine de la Faculté de Montpellier, a préſentée d'une manière très-claire & très-ſatisfaiſante dans le Dictionnaire Encyclopédique d'où nous la tirons. Ce célèbre Phyſicien regarde l'évaporation de l'eau & de tous les fluides dont les vapeurs s'élèvent dans l'atmoſphère, comme une véritable diſſolution, & après avoir développé avec préciſion ce qu'il entend par diſſolution, voici de quelle manière il expoſe ſon ſyſtême.

L'*eau*, dit-il, *ſouffre dans l'air une véritable diſſolution.* Il le prouve par l'expérience ſuivante que tout le monde connoît, & dont il tire le fondement de toute ſa théorie.

Si on met pendant un jour d'été de la glace dans un verre bien ſec, ce verre s'obſcurcit bientôt après; ſes parois extérieures ſe couvrent d'une multitude de petites bulles d'eau. D'où il conclut que l'eau qui s'attache ainſi aux parois du verre étoit contenue dans l'air qui l'environnoit. Or, comme elle ne troubloit nullement ſa tranſparence, il en réſulte qu'elle y étoit contenue dans un état de vraie diſſolution.

Digitized by Google

Cette diſſolution, ſuivant lui, *a les mêmes propriétés que celle de la plupart des ſels dans l'eau ;* ſecond caractère qui confirme l'idée de notre Auteur. L'air, dit-il, échauffé à un degré de chaleur donné, ne peut tenir en diſſolution qu'une quantité d'eau déterminée. Si étant chargé de cette quantité d'eau, il vient à ſe refroidir, il laiſſe précipiter une partie de l'eau qu'il tenoit en diſſolution. Si au contraire il s'échauffe, il peut en diſſoudre davantage. Il prouve cette ſeconde vérité par l'expérience ſuivante.

Vers le commencement du mois d'Août, le tems étant fort ſerein, je pris une bouteille ronde de verre blanc : je la bouchai exactement : elle ne contenoit que de l'air, dont la chaleur étoit de 20 degrés, échelle de *Reaumur*. Je laiſſai cette bouteille ſur ma fenêtre, & quelques jours après, j'obſervai le matin que le froid de la nuit ayant fait deſcendre mon thermomètre au quinzième degré, ce froid avoit déjà fait précipiter une partie de l'eau diſſoute dans l'air renfermé dans la bouteille. Cette eau étoit ramaſſée en petites gouttelettes à la partie ſupérieure, laquelle étant la plus expoſée, devoit ſe refroidir la première. Après cette première obſervation, continue M. *le Roy*, je tranſportai ma bouteille ſur la plate-forme de notre Obſervatoire. Je l'y fixai ſur le porte-lunette de la machine parallactique : je mis au même endroit un thermomètre. Viſitant ma bouteille tous les matins, j'obſervai qu'au quinzième degré il ſe formoit une petite roſée dans l'intérieur & à la partie ſupérieure de la bouteille, & que cette roſée étoit d'autant plus conſidérable, que le

Digitized by Google

le froid de la nuit avoit fait descendre le thermomètre plus bas. Enfin vers le sixième degré, la rosée qui se formoit dans la bouteille étoit si considérable, que j'ai cru pouvoir en conclure qu'une grande partie du poids de l'air, au moins en été, doit être attribuée à l'eau qu'il tient en dissolution : lorsque la chaleur étoit assez forte, l'air contenu dans la bouteille dissolvoit dans le jour l'eau qui s'étoit précipitée pendant la nuit.

M. *le Roy* ajoute encore ici une autre expérience plus prompte à faire, mais qui ne diffère point de la première quant à son objet & à son résultat ; & il en conclut ensuite que si on pèse attentivement toutes les circonstances de ces expériences, on sera obligé de convenir qu'elles démontrent parfaitement son opinion. Il insiste ensuite sur la manière de déterminer les causes qui font varier la quantité d'eau que l'air tient en dissolution.

L'air de notre atmosphère ne contient pas toujours, dit-il, la même quantité d'eau en dissolution. Deux causes principales, le vent & la chaleur, la font varier considérablement. Mais avant de passer au détail des observations qu'on a faites à ce sujet, M. *le Roy* explique ce qu'il entend par *degré de saturation de l'air* : il décrit l'expérience dont il se sert pour déterminer cette saturation, & pour reconnoître le plus ou le moins d'eau que l'air tient en dissolution, & cet article n'est pas le moins curieux de son Mémoire.

Nous avons démontré plus haut, dit-il, que l'air peut dissoudre d'autant plus d'eau, qu'il

Digitized by Google

eſt plus chaud. Cela poſé, on conçoit aiſément qu'il y a en tout tems un certain degré de chaleur auquel l'air ſeroit ſaoulé d'eau. J'appelle ce degré, *degré de ſaturation de l'air.* Suppoſons, continue-t-il, pour me rendre plus clair, que le 28 Août l'air de l'atmoſphère tienne en diſſolution une quantité d'eau telle qu'il en ſeroit ſaoulé au dixième degré : ce jour-là l'air pourroit être refroidi à ce degré, ſans qu'il ſe précipitât aucune partie de l'eau qu'il tient en diſſolution. Refroidi à ce degré, il ne pourroit diſſoudre de nouvelle eau : refroidi au-deſſous de ce degré, il lâcheroit néceſſairement une partie de l'eau qu'il tenoit en diſſolution, & il en laiſſeroit précipiter une partie d'autant plus grande, que le froid ſeroit plus fort. Dans ce cas le dixième degré ſera appellé le *degré de ſaturation de l'air.* Il eſt clair que plus le degré de ſaturation eſt élevé, plus l'air peut tenir d'eau en diſſolution. D'où il ſuit qu'en obſervant chaque jour le degré de ſaturation de l'air, examinant en même-tems les circonſtances du tems, on peut aiſément parvenir à la connoiſſance des cauſes qui font varier la quantité d'eau que l'air tient en diſſolution.

Et voici l'expérience que fait M. *le Roy* pour connoître ce point de ſaturation, en ſuppoſant qu'il ſoit au-deſſus du terme de la glace.

Je prends, dit-il, de l'eau refroidie au point de faire précipiter ſenſiblement l'eau, que l'air tient en diſſolution, ſur les parois extérieures du vaiſſeau dans lequel elle eſt contenue. Je mets de cette eau dans un grand verre bien ſec, y plongeant la boule d'un thermomètre, afin d'ob-

Digitized by Google

ſerver ſon degré de chaleur. Je la laiſſe échauffer d'un demi-degré, après quoi je la tranſporte dans un autre verre. Si à ce nouveau degré l'eau diſſoute dans l'air ſe précipite encore ſur les parois extérieures du verre, je continue de laiſſer échauffer l'eau de demi-degré en demi-degré, juſqu'à ce que j'aie ſaiſi le degré au-deſſus duquel il ne ſe précipite plus rien. Ce degré eſt le degré de ſaturation de l'air. Par exemple, le 5 Octobre 1752, la chaleur de l'air étant au treizième degré, l'eau qu'il tenoit en diſſolution commençoit à ſe précipiter ſur le verre refroidi au cinquième degré & demi. Au-deſſus de ce degré, l'eau qui ſe précipitoit de l'air ſur le verre étoit d'autant plus conſidérable, que le verre étoit plus froid. D'où il ſuit que ce jour-là le point de ſaturation étoit un peu au-deſſus de cinq degrés & demi.

On peut faire & on m'a fait, ajoute M. *le Roy*, une objection qui paroît captieuſe au premier abord. La voici. Suivant les expériences de quelques Phyſiciens, l'eau s'évapore dans le vuide. Elle peut donc s'élever ſans le ſecours de l'air, ſans y être ſoutenue dans un état de diſſolution. Pour détruire cette objection, il ſuffit de conſidérer que l'eau contient elle-même une très-grande quantité d'air, dont on ne peut la purger entièrement, & qu'elle ne peut s'évaporer, ſans que l'air qu'elle contient ſe développe.

A cette cauſe générale d'évaporation, M. *le Roi* ajoute celles qui concourent à accélérer & à retarder l'évaporation de l'eau. Il n'ignore point que la variété qui règne dans la tempé-

Digitized by Google

rature de l'atmoſphère, doit ſingulièrement influer ſur l'intenſité de ce phènomène. Il n'ignore pas non-plus que le vent peut également y concourir, & qu'il eſt encore nombre de circonſtances variables dans l'atmoſphère qu'on doit faire entrer ici en conſidération. Il faut lire le développement de ces cauſes auxiliaires, dans le ſavant Mémoire de ce célèbre Médecin. Nous ne voulions donner à nos Lecteurs qu'une idée ſuffiſante de ſon hypothèſe, qui nous a paru on ne peut plus ingénieuſe. Il nous reſte à parler d'une autre eſpèce d'évaporation, ou mieux de cette même opération conſidérée ſous un autre point de vue, c'eſt-à-dire, chymiquement.

Conſidérée ſous ce ſecond rapport, l'évaporation eſt une opération par laquelle on ſépare des ſubſtances volatiles, des ſubſtances fixes, par le moyen de la chaleur & par le concours de l'air.

Cette opération reſſemble on ne peut mieux, quant à ſon effet, à une véritable diſtillation, mais le but en eſt bien différent. Dans la diſtillation on ſe propoſe ordinairement de recueillir les principes volatils que le feu élève, & dans l'évaporation, au contraire, on abandonne ces principes volatils, pour ſéparer & conſerver la ſubſtance fixe qui reſte après l'évaporation.

Comme l'air eſt auſſi néceſſaire que le feu à cette dernière opération, & que les corps s'évaporent à raiſon de l'étendue de leurs ſurfaces, l'art conſiſte à renfermer dans des vaiſſeaux, plus larges que profonds, les ſubſtances qu'on veut faire évaporer, & à proportionner le degré de chaleur qu'on leur fait ſubir, à la volatilité des principes qu'on veut enlever, & à la fixité de

Digitized by Google

ceux qu'on veut conſerver. On conçoit, en effet, qu'une trop grande chaleur pourroit attaquer ceux qu'on auroit deſſein de conſerver. C'eſt au Chymiſte, ou au Phyſicien qui ſe propoſe de faire ces ſortes d'opérations, de connoître le degré du feu qu'il peut favorablement employer pour hâter le ſuccès de ſon opération, ſans rien perdre de la ſubſtance qu'il veut obtenir dans le degré de ſiccité qu'elle doit avoir. Il eſt des circonſtances où on peut employer le feu le plus actif, & aider encore ſon action de celle d'un air agité à la ſurface de la ſubſtance par le moyen d'un ſoufflet; mais il faut pour cela que les parties à évaporer ſoient très-difficiles à ſe mettre en expanſion, & que la ſubſtance qu'on veut mettre en réſerve ſoit très-fixe. L'expérience en apprendra plus qu'on ne pourroit en dire ſur cet objet.

EXCENTRICITÉ. Diſtance entre les centres de deux cercles, ou de deux ſphères.

EXCENTRIQUE, ſe dit de deux cercles, ou deux globes qui n'ont point le même centre, quoique renfermés l'un dans l'autre.

EXCRÉMENT. Nom générique ſous lequel on déſigne toutes les évacuations ſolides ou liquides, toute matière quelconque évacuée du corps humain comme ſurabondante, inutile, & même quelquefois nuiſible.

EXCRÉMENTITIEL. Epithète qu'on donne en général à toute matière, ou tout fluide qui doit être évacué, & qu'il ſeroit dangereux de retenir dans les routes de la circulation.

EXCRÉTION. Fonction particulière du corps

Digitized by Google

animal ; par laquelle il se débarrasse des parties excrémentitielles.

EXHALAISONS. On confond assez souvent les exhalaisons avec les vapeurs (*Voyez* EVAPORATIONS) ; mais ces deux expressions ne doivent point être confondues. Le mot *Vapeur*, ne doit être employé que pour désigner les parties des fluides qui s'élèvent dans l'atmosphère, & le mot *Exhalaison* désigne toutes les parties qui se détachent des solides. On peut néanmoins les prendre indifféremment l'un pour l'autre, en désignant l'espèce de corps dont les parties se volatilisent. Quoique moins exact dans son expression, le Physicien se fait également entendre. Il n'est aucun corps dans la Nature, quelque solide qu'on le suppose, dont les parties ne se détachent & ne s'élèvent plus ou moins haut dans l'atmosphère. Consultez à ce sujet le troisième Volume de la Physique Expérimentale de *Musſenbroek*, & vous y trouverez un détail très-curieux des différentes exhalaisons qui s'élèvent de tous les corps, & qui se répandent dans l'atmosphère. On se sert encore très-souvent du mot *Emanations* pour exhalaisons (*Voyez* EMANATIONS).

EXOTIQUE, se dit d'une plante étrangère. C'est dans ce sens qu'on dit en Physique, lorsqu'il s'agit de l'inflammation des huiles, l'huile des plantes exotiques.

EXPANSIBILITÉ. Propriété Physique appartenante particuliérement à certains fluides, & en vertu de laquelle ils tendent sans cesse à occuper un plus grand espace. L'air, par exemple, est naturellement expansible. S'il n'étoit

Digitized by Google

retenu par la preſſion qu'il exerce habituellement ſur lui-même, il s'étendroit au delà des bornes qui le circonſcrivent : auſſi pour peu qu'on le décharge d'une partie de ce poids, on le voit s'étendre & occuper un plus grand eſpace. (*Voyez* AIR). Tous les fluides amenés à l'état de vapeurs par l'action du feu, ſont non-ſeulement expanſibles, mais ſont encore dans un véritable état d'expanſion. Ils s'étendent à raiſon du degré de volatiliſation que le feu leur communique. Pluſieurs ſolides ſont dans le même cas, & cèdent en tout ou en partie à l'action du feu qui les volatiliſe, & qui les met en expanſion. C'eſt ce qu'on obſerve ſur-tout dans le ſoufre, le cinnabre, &c.

EXPÉRIENCE. Ce mot ſe prend en pluſieurs ſens ; mais en Phyſique on entend par *Expérience*, certains moyens qu'on emploie pour imiter les opérations de la Nature, ou pour découvrir ſa marche, ſes loix, ſa manière d'agir. On donne, en général, le nom d'Expérience à toute opération manuelle, qui ſert à démontrer quelque vérité Phyſique.

On doit à l'expérience & à l'ardeur avec laquelle on a cultivé cette manière d'interroger la Nature, les plus belles découvertes qui font aujourd'hui la gloire de la Phyſique. Ce ne fut que vers la fin du dernier ſiècle que les Phyſiciens ſe livrèrent à cette heureuſe méthode ; & ce ne fut auſſi qu'à cette époque, qu'on parvint à éliminer de la Phyſique une multitude d'erreurs qui l'avoient déshonorée juſqu'alors, & que nos connoiſſances Phyſiques commencèrent à acquérir ce-

Digitized by Google

degré de certitude qu'elles n'avoient point encore eues.

Mais si l'expérience est le véritable flambeau qui puisse éclairer le Physicien dans les sentiers de la Nature, cette lumière jette par fois des ombres qui peuvent l'égarer, & la manière de s'en servir exige des précautions qu'on ne peut négliger. Elle exige sur-tout que, l'esprit dégagé de tout système, on consulte l'expérience sans prévention, afin d'en saisir le véritable résultat. Prévenu pour un système, c'est, pour ainsi dire, se mettre un verre coloré sur les yeux, & vouloir distinguer à travers la couleur des objets extérieurs. Il faut donc, pour bien saisir le résultat d'une expérience, & pour en déduire la conséquence la plus juste, être affranchi de toute autorité, & avoir renoncé à tout sentiment de parti. Il faut, outre cela, que les machines qu'on emploie soient faites avec toute l'exactitude possible. Il est quantité de circonstances en Physique, où le moindre défaut de la part de la machine, jette dans l'erreur la plus grossière le Physicien qui compte sur l'effet de cette machine; & encore, quelque soin qu'on donne à la construction des machines, il en est plusieurs, sur-tout celles qui servent à démontrer les loix du mouvement, sur lesquelles on ne doit point absolument compter. Leur effet n'est jamais d'accord avec la théorie Mathématique, parce qu'elles ne sont point susceptibles du degré de précision qu'elles devroient avoir pour ces sortes d'expériences. La manière de les manier est encore un objet qui mérite la plus grande attention de la part du

Digitized by Google

Phyſicien. Mais ceci exige une étude-pratique, dont on ne peut donner une théorie aſſez lumineuſe. Nous obſerverons ſeulement ici, en terminant cet article, ce que l'habitude & un exercice de près de trente ans nous ont appris. Il ne faut jamais rien négliger pour avoir la meilleure machine poſſible en quelque genre que ce ſoit : on s'épargne beaucoup de travail & des dépenſes déſagréables en réparations, lorſqu'on n'épargne rien dans la première conſtruction d'une machine. Pour l'avoir telle qu'on la deſire, on ne doit jamais s'en rapporter qu'à un homme expérimenté en ce genre, qui veille à ſa conſtruction, & ſur la négligence de l'artiſte, qui ne connoît point toujours le degré de perfection auquel il devroit atteindre, & dont le principal but eſt de ménager le tems qu'il met à ſon travail.

EXPIRATION. Fonction de l'économie animale, par laquelle le poumon rejette une portion de l'air qu'il vient d'inſpirer. Pour entendre comme il faut le méchaniſme de cette opération, il faut connoître la ſtructure du poumon ; celle de la poitrine, & de quelle manière l'air ſe porte dans le poumon (*Voyez* RESPIRATION, POITRINE, POUMONS).

EXPLOSION, ſe dit, à proprement parler, du bruit que fait la poudre à canon, lorſqu'elle s'enflamme. On étend néanmoins beaucoup plus loin la ſignification de ce terme ; car on déſigne ſous le nom d'exploſion, le bruit que fait l'air en s'échappant bruſquement d'une capacité dans laquelle il eſt condenſé & retenu, ou le bruit qu'il fait lorſqu'il entre bruſquement dans un eſpace vuide. On déſigne encore ſous le

Digitized by Google

même nom, le bruit ou l'éclat que fait un grand bocal chargé d'électricité, lorsqu'on le dépouille de cette quantité surabondante de matière électrique, & on appelle cette explosion, *Explosion électrique.* En général, tout bruit qui se fait entendre dans une expérience Physique, se nomme ordinairement *Explosion.* De là l'explosion de la poudre à canon, de la poudre fulminante, de l'air inflammable, &c.

EXPRESSION, se dit en Chymie de la pression qu'on fait subir à une matière quelconque pour en retirer le suc, ou la liqueur qui se trouvoit mêlée avec elle.

EXTENSIBILITÉ. Propriété de certains corps qui les rend propres à s'étendre, soit par le tiraillement qu'on leur fait subir, soit par la pression qu'on leur fait éprouver.

EXTENSION. Ce nom se prend en plusieurs sens. Il signifie l'étendue des corps, & on dit indifféremment leur extension ou leur étendue. Il signifie la même chose que la dilatation, l'expansion, & en général l'augmentation dans l'étendue des corps.

EXTRACTION. Ce mot a plusieurs significations. Il signifie en Chymie l'opération par laquelle on sépare d'un mixte un de ses principes constituans, par l'intermède d'un menstrue approprié. De là on conçoit que tout principe séparé d'un mixte quelconque par un menstrue doit être appellé *extrait ;* mais cette expression est plus particulièrement consacrée en Chymie pour désigner les substances séparées des végétaux par le moyen du principe aqueux qu'ils contiennent, ou par le moyen de l'eau qu'on leur ajoute.

Digitized by Google

FAC

FACETTES, se dit des plans taillés sur la surface d'un solide. C'est dans ce sens qu'on dit un *verre à facettes*, lorsqu'il est taillé de manière que sa surface présente plusieurs petits plans tous inclinés les uns aux autres. Ces verres ont la propriété de multiplier les objets, qu'on regarde à travers.

FAIM. Sensation particulière qui détermine l'animal à réparer par des alimens appropriés les pertes occasionnées par la transpiration continuelle & insensible. Si ce sentiment n'a rien d'incommode dans son principe, si on peut même le regarder alors comme un bienfait de la nature qui nous avertit de nos besoins d'une manière douce & même agréable, par le plaisir que nous trouvons à les satisfaire, il devient bientôt importun, & il dégénère enfin en un état de violence insupportable, & finit par entraîner après lui la destruction & la mort de celui qui l'éprouve. Tels sont les différens degrés & les tristes effets de ce sentiment trop long-tems soutenu. Bon dans son principe, il change continuellement de caractère & devient le plus cruel fléau de l'économie animale. Que d'horreurs en effet consacrées dans l'histoire, occasionnées par la violence de ce sentiment! On a vu des mères égorger leurs enfans pour assouvir la faim cruelle qui les dévoroit. Quelle peut donc être la cause & le

Digitized by Google

principe de cette ſenſation? Qui peut lui faire prendre des caractères ſi variés & ſi oppoſés, & convertir en fureur un ſentiment fait pour le bien-être de l'animal ? C'eſt une des plus difficiles queſtions de l'économie animale, & pour la ſolution de laquelle on ne peut ſe fonder que ſur de ſimples probabilités.

On fait dépendre cette ſenſation & de la ſtructure de l'eſtomac & de l'action des liqueurs qui y abordent, & voici de quelle manière on ſuppoſe que cet effet peut avoir lieu.

Dès que le ventricule eſt vuide, ſes parties frottent les unes contre les autres, & ce frottement irritant les houpes nerveuſes dont il eſt parſemé, produit le premier ſentiment de la faim. On croit trouver la preuve de cette opinion, en ce qu'on remarque que les animaux qui ne ſont point doués de ſemblables organes, tels que les poiſſons, les ſerpens, ſont à l'abri de cette impreſſion, & peuvent ſe paſſer longtems de manger ſans en paroître incommodés. Mais quelle peut être la cauſe du frottement que nous ſuppoſons ici entre les parties de l'eſtomac? on la fait dépendre de la circulation du ſang & de l'action des muſcles.

On conçoit facilement en effet que l'eſtomac étant vuide, il s'affaiſſe, il ſe relâche, & de là naît une difficulté dans la circulation. Le ſang s'amaſſe donc plus abondamment dans les vaiſſeaux de l'eſtomac. L'action de ces vaiſſeaux devient donc plus forte, l'action muſculaire également augmentée rapproche davantage les rides de la membrane intérieure. De là le frot-

Digitized by Google

tement de ces parties, & conſéquemment les parties nerveuſes de l'eſtomac éprouvent une irritation plus ou moins marquée. Joignez à cette première cauſe, l'action de la ſalive & des autres ſucs qui ſe ſéparent, ou qui ſe portent dans l'eſtomac. Le ſuc pancréatique plus abondant, la bile qui reflue du duodenum par l'ouverture du pylore néceſſairement relâchée ; joignez-y encore l'effet de l'imagination exaltée par le beſoin, & vous aurez la ſomme de toutes les cauſes auxquelles les Phyſiologiſtes attribuent ce ſentiment.

FAISCEAU. On ſe ſert de cette expreſſion en Phyſique, pour exprimer l'aſſemblage d'une multitude de rayons lumineux qui partent de chaque point de la ſurface d'un corps lumineux, ou d'un objet éclairé, & qui s'étendent en divergeant ſous la forme d'un cône; & on dit que la ſomme de ces rayons forme un *faiſceau de lumière.*

FER. C'eſt un métal imparfait, d'une couleur griſe approchante du noir : c'eſt le plus dur & le moins ductile des métaux. Il ne ſe fond qu'avec la plus grande difficulté. Sa peſanteur ſpécifique comparée à celle de l'eau, varie à raiſon de ſa conſtitution ; mais communément on la trouve dans le rapport de $7\frac{1}{2}$ à 1. On le reconnoît à une propriété qui lui eſt particulière, d'être attiré par l'aimant, & de pouvoir ſe convertir lui-même en aimant, ou mieux d'acquérir la vertu magnétique, & de devenir par-là ſuſceptible d'attirer d'autre fer. (*Voyez* AIMANT & AIMANT ARTIFICIEL).

Comme le plus utile de tous les métaux, le

Digitized by Google

plus néceſſaire aux beſoins de la vie, l'Auteur de la Nature a pris plaiſir à le répandre dans toutes les parties du globe, & il n'en eſt aucune où on ne le trouve plus ou moins abondamment. Nous ne nous occuperons point ici à parler de ces ſortes de mines, à décrire les variétés qu'on y obſerve, ni les travaux par leſquels on parvient à en retirer ce précieux métal. Conſultez à cet égard les Minéralogiſtes qui ont traité de l'exploitation des mines.

Non-ſeulement le fer ſe trouve en maſſe & minéraliſé dans les entrailles de notre globe, mais on en trouve aſſez abondamment de combiné dans toutes les terres & dans la plupart des pierres. Nous avons à cet égard une fameuſe expérience de *Becher*, que voici. Il prit de l'argille, de celle dont on ſe ſert pour fabriquer des briques, & après l'avoir ſéchée & pulvériſée, il en fit une pâte avec de l'huile de lin, & il en forma des boules qu'il mit dans une cornue, pour les ſoumettre à l'action du feu. Il en retira par ce moyen l'huile, & il ne reſta dans la cornue qu'une matière sèche & noire qu'il pulvériſa, tamiſa & lava. Cette matière dépoſa un ſédiment noir, dans lequel il trouva une aſſez grande quantité de fer en poudre, qu'il en ſépara par le moyen d'un aimant.

Les cendres des plantes en fourniſſent auſſi une quantité aſſez notable, ce qui excita une diſpute à l'Académie, entre M. *Geoffroi* & M. *Lémery* le jeune. Le premier prétendoit que le fer exiſtoit dans les plantes avant l'*incinération*. M. *Lémery* ſoutenoit le contraire. Il faut lire attentivement les pièces de ce fameux Procès. Elles

Digitized by Google

ſont conſignées dans les Mémoires de l'Académie, depuis 1704 juſqu'en 1709 inclusivement. L'opinion de M. *Geoffroi* eſt la plus généralement reçue, & celle qui paroît la plus probable. On en trouve également dans les cendres des ſubſtances animales, particuliérement de la chair & du ſang de l'homme. Le ſang brûlé & réduit en cendres en fournit beaucoup plus, à la vérité, que les chairs, & encore n'en trouve-t-on que dans la partie rouge du ſang. On n'en trouve nullement dans les cendres des os ni dans celles des graiſſes; ce qui paroît prouver qu'il paſſe d'abord dans le ſang par la digeſtion des ſubſtances végétales, qui le portent & l'introduiſent dans le corps humain.

Suſceptible d'être attaqué par les acides minéraux ou végétaux, il offre dans toutes ces circonſtances des phénomènes particuliers & intéreſſans pour le Chymiſte, & qu'on trouvera très-bien détaillés dans le Dictionnaire de Chymie de M. *Macquer*. Nous nous bornerons à rappeller ici celui dont nous avons déjà fait mention à l'article *Air inflammable*. Diſſous par l'acide vitriolique, cet acide enlève tellement au fer ſon principe inflammable, que les vapeurs qui s'exhalent pendant l'acte de cette diſſolution, ſont très-inflammables & s'élèvent ſous une forme aérienne que nous avons déſignée, après le Docteur *Prieſtley*, ſous le nom *d'air inflammable*.

Les *alkalis* ont également une action très-marquée ſur le fer, & il eſt certains procédés connus des Chymiſtes, qui leur communiquent les propriétés de diſſoudre une aſſez grande

Digitized by Google

quantité de ce métal. *Stahl* eſt le premier qui ſe ſoit occupé de cet objet, & qui ſoit parvenu à faire une diſſolution de fer par le moyen d'un alkali. On donne à cette diſſolution le nom de *teinture martiale alkaline de Stahl.* Mais cet objet n'eſt nullement du reſſort de notre Ouvrage.

Les réſultats des différentes combinaiſons du fer avec les acides qui peuvent l'attaquer, ſont également étrangers au plan que nous avons embraſſé. Il en eſt de même des combinaiſons de ce métal avec les autres métaux, & de ſes différens rapports d'affinité. Nous abandonnons ces objets, quelqu'intéreſſansqu'ils paroiſſent, aux travaux des Chymiſtes & des Minéralogiſtes. Nous obſervons cependant, & il eſt bon que le Phyſicien ſache, que ſi on peut unir le fer à d'autres métaux, on ne connoît point encore de moyen de l'unir au plomb & au mercure.

On reconnoît la préſence du fer par différens moyens relatifs aux circonſtances dans leſquelles il ſe trouve. L'action de l'aimant le retire en maſſe, lorſqu'il eſt réduit en poudre plus ou moins groſſière, & mêlé avec d'autres ſubſtances également pulvériſées. L'infuſion de noix de galles le fait encore très-bien reconnoître lorſqu'il eſt en état de diſſolution dans une liqueur. Toutes les eaux ferrugineuſes, autrement dites calibées, prennent une teinte violette tirant ſur le noir, lorſqu'on jette dedans de l'infuſion de noix de galles, ou une pincée de cette dernière ſubſtance elle-même réduite en poudre. On le reconnoît dans les différens acides qui le tiennent en diſſolution, à la couleur qu'il leur procure,

Digitized by Google

& on l'en précipite par le moyen des terres absorbantes ou des alkalis : il offre alors une multitude de phénomènes variés, dépendans de l'état de l'alkali qu'on emploie. Eſt-il fortement phlogiſtiqué ? le précipité devient bleu & forme ce qu'on appelle *bleu de Pruſſe*.

Nous ne dirons rien des uſages auxquels on peut employer le fer. Ils ſont trop généralement connus, à l'exception de celui qu'on en fait en Médecine, pour donner du ton aux fibres ; mais cet objet eſt purement Médical, & nullement du reſſort du Phyſicien.

FERMENT. On donne ce nom à une ſubſtance fermentante, ou propre à exciter la fermentation dans une autre ſubſtance avec laquelle on la mêle.

Les anciens Chymiſtes donnoient le même nom à tout ce qui leur paroiſſoit avoir la propriété de convertir en ſa propre nature toute autre matière d'une nature différente. Les Médecins goûtèrent très-fort alors cette théorie, & imaginèrent une multitude étonnante de ferments particuliers, auxquels ils attribuèrent la génération de la plupart des maladies. Mais cette manière de raiſonner, peu conforme aux principes de la ſaine Phyſique, ne régna pas longtems dans l'Ecole.

FERMENTATION. Mouvement inteſtin & ſpontané qui s'excite entre les parties intégrantes de certains corps, & qui opère de nouvelles combinaiſons de leurs principes & change leur conſtitution naturelle.

Ce mouvement ne peut s'opérer que dans l'air, & ſuppoſe un degré de chaleur convenable & un

Digitized by Google

certain état de fluidité, ſans leſquels il ne peut ſe produire, & les réſultats de ce mouvement varient entre eux & ſuivant la nature de la ſubſtance dans laquelle il s'opère, & ſuivant les circonſtances qui l'accompagnent. Malgré la variété qu'on pourroit aſſigner dans les caractères de ces réſultats, on reconnoît unanimement trois produits différens réſultans du mouvement de fermentation. De là on eſt convenu de diſtinguer trois eſpèces de fermentations.

L'une qu'on appelle *fermentation vineuſe* ou *ſpiritueuſe*; la ſeconde qu'on nomme *fermentation acide*, & la troiſième, *fermentation putride*.

La première eſt appellée *vineuſe*, parce qu'elle change en vin, ou en une eſpèce de vin les ſubſtances qui l'éprouvent, & qu'on retire de ce produit une liqueur ſpiritueuſe, inflammable, & miſcible à l'eau. La ſeconde ſe nomme *acide* ou *acéteuſe*, parce que la ſubſtance qui l'éprouve s'aigrit & ſe convertit en vinaigre, ou en une liqueur acide & analogue au vinaigre. La troiſième, enfin, ſe nomme *putride*, parce qu'elle conduit à une véritable putréfaction le corps dans lequel elle s'opère. Il n'y a que les ſubſtances animales & végétales qui ſoient ſuſceptibles d'éprouver le mouvement propre à la fermentation, encore eſt-il néceſſaire qu'elles ſoient diſpoſées à ce mouvement, & qu'elles ſoient dans les circonſtances indiquées ci-deſſus.

On remarque aſſez conſtamment que toute ſubſtance qui ſubit la fermentation ſpiritueuſe, peut enſuite paſſer à la fermentation acide, & éprouver enfin celle qu'on appelle putride. Pa-

Digitized by Google

reillement, toute ſubſtance qui a ſubi la fermention acide, ſans avoir éprouvé la fermentation vineuſe, eſt ſuſceptible de fermentation putride : mais il n'eſt aucune ſubſtance qui puiſſe ſubir ces différentes eſpèces de fermentations dans un ordre rétrograde.

Or, ces conſidérations fondées ſur l'expérience la moins équivoque, ont déterminé pluſieurs Chymiſtes à regarder les trois eſpèces de fermentations que nous venons de diſtinguer, comme une ſeule & unique opération de la Nature, qui tend à conduire à la putréfaction les ſubſtances animales & végétales.

Le principe vital, ce *vis vitæ*, qu'on ne peut bien définir, mais qu'on ne peut méconnoître dans l'animal vivant, l'effort continuel de la végétation dans les plantes vivantes, s'oppoſent continuellement à ce principe deſtructeur des êtres organiſés. Auſſi ne ſont-ils que foiblement attaqués de ce mouvement de fermentation tant qu'ils conſervent le principe de vie qui leur eſt propre, & il ne commence à ſe manifeſter d'une manière ſenſible, qu'au moment où ce principe étant détruit ils ſe trouvent dans les circonſtances que nous avons indiquées ci-deſſus. On peut même arrêter & ſuſpendre ce mouvement de fermentation de quelqu'eſpèce qu'il ſoit, en éloignant, par des moyens convenables, les circonſtances qui le favoriſent.

On arrête la fermentation vineuſe dans les liqueurs les plus ſuſceptibles de la ſubir, en les tenant dans une atmoſphère aſſez froide & au deſſous du terme de la congélation. Elle commence dans quelques-unes à ce terme, & elle exige

Digitized by Google

pour certaines une température qui peut aller jusqu'à 25 degrés, échelle de *Réaumur*. Un froid aussi piquant arrête également & suspend la fermentation putride des substances animales. On les conserve encore très-bien dans le vuide ; car tout mouvement de fermentation exige nécessairement le concours de l'air. Il est encore d'autres moyens de produire le même effet : dissipez, par exemple, le principe aqueux qui domine dans les substances végétales, & vous suspendrez également l'acte de la fermentation, &c.

FERRUGINEUX, se dit de tout ce qui contient du fer d'une manière plus ou moins sensible.

FEU. S'il est un être en Physique dont la nature soit difficile à saisir & échappe à toute la sagacité du Physicien, c'est sans contredit le feu. Tantôt engagé dans les corps comme principe, tantôt libre, mais modifié d'une multitude de manières toutes différentes les unes des autres, & acquérant par ce moyen des propriétés très-variées, on seroit tenté de le regarder comme autant d'êtres particuliers & différens. Mais, grace aux observations multipliées que nous devons aux travaux de quantité de célèbres Physiciens & de Chymistes profonds, on est parvenu à reconnoître qu'il n'existe dans la Nature qu'un seul & unique principe du feu ; que cet être est essentiellement le même sous les modifications différentes qu'il affecte. C'est essentiellement le même être qui nous éclaire dans la lumière que le soleil & les autres corps lumineux nous envoient, dans la combustion des corps qui nous échauffent, dans les volcans qui dévorent les

Digitized by Google

entrailles de notre globe, dans l'électricité qui produit des effets si variés, dans la foudre qui nous menace, dans tous les météores ignées qui nous étonnent. Il n'existe dans la Nature qu'un seul & unique élément du feu, susceptible d'une multitude de combinaisons qu'on ne peut encore assigner, & dont la nature s'est dérobée jusqu'à présent aux recherches les mieux faites & à toutes les méditations des plus célèbres Physiciens. Il y a même plus : la prodigieuse subtilité des molécules ignées, l'impossibilité de les isoler, & conséquemment de suivre tous les effets qu'elles produisent dans leurs combinaisons, ne nous permettent point encore de reconnoître toutes les propriétés dont elles sont douées, ni même d'assigner les caractères distinctifs qui leur sont propres ; & cette remarque n'est point échappée au célèbre *Boerhaave*, qui est sans contredit celui de tous les Physiciens qui ait le plus étudié & le mieux développé cette importante matière. Nous nous bornerons donc à exposer ici les caractères généraux sous lesquels on a pu la saisir jusqu'à présent, & à indiquer les effets qu'elle produit en quantité de circonstances dans lesquelles l'industrie de l'homme est parvenu à distinguer son action.

On peut, en général, distinguer cet être sous deux rapports différens. Comme principe des corps & dans un état de combinaison, ou comme libre & dégagé de toute combinaison. Considéré sous le premier de ces deux rapports, c'est ce qu'on appelle en Chymie *le principe inflammable* ou *le phlogistique* (*Voyez* PHLOGISTIQUE). Sous le second rapport, c'est ce qu'on

Digitized by Google

appelle, à proprement parler, *le feu*, ou la matière ignée; & nous ne le conſidérons ici que ſous ce dernier rapport.

Mis en liberté & dégagé des corps, le feu paroît être un fluide très-ſubtil, doué d'un mouvement extrêmement rapide, & propre par cela ſeul à pénétrer les corps les plus compactes & à produire en eux une multitude d'altérations, que le Phyſicien ne peut étudier trop ſoigneuſement. Sa préſence excite en nous un ſentiment particulier, qui nous fait ſouvent paſſer progreſſivement de l'état de bien-être à celui de la plus vive douleur. Dans ſon principe & lorſqu'il eſt modéré, ce ſentiment eſt d'autant plus agréable que nous reſſentions plus vivement un ſentiment contraire occaſionné par l'abſence du feu : mais vient-il à augmenter par une trop grande accumulation de matière ignée ? il commence par nous fatiguer & finit par nous devenir inſupportable. Que conclure de ce ſentiment ? Rien de relatif à la nature de l'être qui le produit, ni même de relatif à la quantité de matière ignée, ou à l'intenſité de ſon action ſur nous; parce que ce ſentiment eſt toujours relatif à la diſpoſition actuelle de nos organes & à l'irritabilité de nos fibres. Il indique ſeulement la préſence du feu; & ſi l'opinion de quelques célèbres Phyſiciens modernes étoit bien démontrée, que la chaleur ne conſiſte que dans un mouvement d'oſcillations & de vibrations excité dans les parties intégrantes des corps, ce mouvement pouvant être excité par d'autres cauſes, le ſentiment de la chaleur ne ſeroit qu'un ſentiment équivoque, lorſque nous voudrions en conclure la préſence du feu.

Digitized by Google

Mais laiſſons de côté tout ſyſtême à cet égard, quelqu'ingénieux & bien fondé qu'il nous paroiſſe : diſons que s'il eſt des cauſes éloignées, différentes de la matière du feu, qui excitent en nous ce ſentiment, telles, par exemple, que le choc, le frottement, &c, elles ne produiſent cet effet, & elles n'excitent en nous cette ſenſation, qu'autant qu'elles déterminent la matière du feu qui réſide en nous, & en général dans tous les corps, à ſe mettre en mouvement, à ébranler convenablement nos fibres, & à leur imprimer ces vibrations, ces oſcillations qui produiſent immédiatement, ſuivant ces célèbres Phyſiciens, le ſentiment de la chaleur. Rien ne nous empêche donc encore, malgré tout le génie de cette nouvelle hypothèſe, de regarder ce ſentiment comme l'effet de la matière ignée, ſoit qu'elle agiſſe extérieurement, ſoit qu'elle agiſſe intérieurement & au-dedans de nous-même.

Nous ſommes d'autant plus autoriſés à ne pas abandonner notre ancienne opinion, que nous voyons que les chocs redoublés, les frottemens continués, développent ſenſiblement la matière du feu dans tous les corps expoſés à ces puiſſances méchaniques.

Accumulée dans un corps quelconque, la matière ignée le dilate & augmente ſes dimenſions; c'eſt ce qu'on prouve en Phyſique par le moyen du thermomètre, par rapport aux liqueurs (*Voyez* THERMOMÈTRE), & qu'on démontre d'une manière ſatisfaiſante à l'aide du pyromètre, par rapport aux corps ſolides (*Voyez* PYROMÈTRE).

Il en eſt de cette dilatation, mais dans un autre genre, comme de la chaleur : c'eſt un

Digitized by Google

moyen quelquefois équivoque de juger de la préſence & de l'intenſité du feu. La raréfaction, en effet, n'eſt point un effet tellement propre à l'action du feu qui pénètre les corps, qu'elle ne puiſſe être occaſionnée par toute autre cauſe. Il eſt certains corps qui ſe dilatent en s'imbibant d'eau ou d'autres fluides différens de la matière ignée; & même lorſque cette dilatation, cette raréfaction eſt occaſionnée par la préſence du feu qui pénètre un corps, elle n'eſt jamais proportionnelle à la quantité de matière ignée qui le pénètre. On remarque, en effet, que tous les corps ne ſe dilatent point de la même manière, & que la dilatation qu'ils éprouvent, lorſqu'ils ſont ſoumis à la même activité du feu, ne ſuit ni la raiſon inverſe de leur denſité, ni la raiſon inverſe de la réſiſtance qu'ils oppoſent à leur diviſion, ni une raiſon compoſée de ces deux-ci; mais une proportion tout-à-fait différente, & qu'il n'a point été poſſible de déterminer juſqu'à préſent. Ils commencent tous à ſe dilater en tout ſens, & cette dilatation continue tant qu'ils ſont expoſés à l'action du feu; mais elle fait obſerver des variétés qu'on ne peut trop étudier. Cette dilatation eſt d'autant plus grande que le feu eſt plus actif, toutes choſes égales d'ailleurs; mais elle ne s'étend point au-delà de certaines bornes toutes variables & relatives à la conſtitution des corps qu'on ſoumet à cette épreuve. Cette raréfaction s'opère d'abord lentement, elle acquiert bientôt quelques progrès & elle va en augmentant juſqu'à un certain *maximum*, au-delà duquel elle ſe ralentit; & elle continue malgré cela tant que le corps demeure expoſé à l'action

Digitized by Google

du feu. On ne peut donc encore rien conclure de la dilatation des corps qui puiſſe étendre la ſphère de nos connoiſſances ſur la nature du feu, ni même ſur ſon intenſité. C'eſt ſeulement un effet général que la préſence de ce fluide opère dans les corps qu'il pénètre, encore cet effet n'eſt-il pas tellement général qu'on ne trouve certains corps dans leſquels il opère un effet tout-à-fait contraire. Ce dernier effet eſt rare, mais ſe fait remarquer dans certains corps imbibés d'eau ou de tout autre liquide qu'il volatiliſe, & dont les parties éloignées par l'interpoſition de ces fluides étrangers ſe rapprochent à meſure que le feu les enlève & les diſſipe. Il ſe fait remarquer dans les os, les membranes animales, les cordes à boyau. Tous ces corps deviennent plus denſes, leur texture devient plus ſerrée par l'action du feu qui les pénètre.

La dilatation des corps occaſionnée par le feu, produit des effets différens relativement à la nature & à la conſtitution des corps dans leſquels elle s'opère. S'agit-il d'un fluide, en général, ou d'un ſolide dans la compoſition duquel il entre des parties ſuſceptibles de volatiliſation ? ces corps ſe volatiliſent, & les parties volatiliſées s'échappent de la maſſe totale qu'elles concouroient à former. De là un moyen dont la Chymie ſe ſert avantageuſement pour analyſer les mixtes par la voie de la diſtillation ou de la ſublimation (*Voyez ces deux mots*). S'agit-il d'un métal, d'un démi-métal, dont les parties trop fixes pour être volatiliſées, ne peuvent s'éxhaler & ſe détacher de la maſſe totale ? elles s'écartent les unes des autres au point de n'être plus en con-

Digitized by Google

tact, ou mieux de ne plus conſerver d'adhérence ſenſible entre elles ; & on voit le métal paſſer de l'état de ſolidité, qui lui eſt propre, à celui d'une parfaite liquidité : il tombe en fuſion & il devient coulant.

Si cet effet eſt propre aux métaux pénétrés de matière ignée, ils exigent tous un degré de chaleur différent pour arriver à l'état de fuſion. L'étain eſt celui qui exige le moins de chaleur ; vient enſuite le plomb, &c. Parmi les demi-métaux, le biſmuth eſt incomparablement plus fuſible que le zinc. Mais ce ſont des expériences à tenter en particulier, & dont les réſultats varient à raiſon des variétés appartenantes à la conſtitution propre du métal, & dont on ne peut rendre de raiſon ſatisfaiſante. On remarque en effet, que toute eſpèce d'étain, toute eſpèce de cuivre, & il en eſt de même des autres métaux & des demi-métaux, ne ſe fondent point tous au même degré de chaleur. *Muſſenbroek* a fait à cet égard, ſur différens corps tirés du régne animal & du régne végétal, des obſervations qui peuvent être très-intéreſſantes. Elles ſont conſignées dans le ſecond volume de ſon Cours de Phyſique.

L'expérience nous apprend que les métaux n'ont point encore acquis tous les degrés de chaleur qu'ils peuvent acquérir, & qu'ils ne ſont pas autant dilatés qu'ils puiſſent l'être au moment où ils commencent à ſe fondre & à couler, ſi cette fuſion s'opère avant qu'ils ſoient rouges & entièrement pénétrés de matière ignée ; c'eſt ce qu'on remarque ſur-tout par rapport à l'étain & au plomb.

Digitized by Google

Mais un phénomène qui doit ſurprendre davantage, c'eſt que le fer qui ne fond qu'avec la plus grande difficulté & lorſqu'il eſt rougi juſqu'au blanc, a moins de volume & eſt moins dilaté en ce moment, & lors même qu'il eſt en bain dans un creuſet, qu'au moment où il eſt ſuffiſamment refroidi pour reprendre une partie de ſa ſolidité.

Long-tems expoſés à l'action d'un feu violent, les métaux ſe calcinent au point de ſe détruire, & de ſe convertir en une eſpèce de terre qu'on appelle chaux métallique, dont le poids excède toujours, d'une quantité plus ou moins notable, le poids du métal calciné (*Voyez* CHAUX MÉTALLIQUE).

Prodigieuſement atténuées & dénuées de la plus grande mobilité, les parties ignées pénètrent tous les corps, paſſent de ceux qui les contiennent plus abondamment dans ceux qui en contiennent moins, ſe diſtribuent uniformément entre les uns & les autres, & tendent, en un mot, à ſe mettre en équilibre dans tous les corps environnans. C'eſt en vertu de cette tendance à l'équilibre, qu'affecte conſtamment la matière ignée, qu'un corps fortement échauffé & pénétré de feu, ſe refroidit dans la maſſe d'air qui l'enveloppe, & qui lui enlève continuellement une portion de la matière ignée ſurabondante qu'il contient.

C'eſt ainſi qu'accablés ſous le poids de la chaleur, nous nous rafraîchiſſons en paſſant dans une maſſe d'air dont la température eſt plus froide que celle d'où nous ſortons. C'eſt ainſi qu'une barre de fer rougie au feu, & appliquée ſur une

Digitized by Google

barre ſemblable, réduite à la température actuelle de l'atmoſphère, ſe refroidit, en communiquant à cette dernière une portion de ſa matière ignée ſurabondante, & qu'elles parviennent l'une & l'autre à une température moyenne, pour ſe refroidir uniformément enſuite, & ſe mettre l'une & l'autre à la température de l'air qui les enveloppe. C'eſt ainſi qu'un liquide plus froid s'empare de l'excès de matière ignée d'un liquide plus chaud avec lequel on le mêle, & que la température du mêlange tient le milieu entre celle des deux liquides avant leur combinaiſon.

L'expérience, à la vérité, ne peut juſtifier parfaitement cette théorie, par rapport aux circonſtances étrangères qui influent ſur la température de ces ſortes de mêlanges. Faits dans un air plus froid que chacun des deux liquides, ou au moins que l'un des deux, l'air leur enlève, ou enlève à celui qui eſt plus chaud, une portion de ſa chaleur, au moment où on les verſe l'un ſur l'autre. Il produit le même effet ſur le mêlange même, pendant le tems qu'on emploie à s'aſſurer de ſa température. Il eſt donc naturel de croire, lorſqu'on fait ces ſortes d'expériences, que la température du mêlange doit être de quelques degrés ſupérieure à celle qu'on éprouve, & qu'on ne peut la connoître parfaitement que par un calcul fondé ſur la tendance à l'équilibre qu'on ne peut diſputer à la matière ignée.

Ce fut en partant de ce principe, que le célèbre *Ricmann* nous donna une formule très-ſimple & très-propre à découvrir quelle devoit être la température de deux liquides, après leur mêlan-

Digitized by Google

ge. Prenez, nous dit-il dans les Mémoires de l'Académie de St-Pétersbourg, la somme des masses multipliées par leur chaleur particulière, & divisez cette quantité par la somme des masses : le quotient indiquera la température du mêlange. En désignant chacune des quantités qui font partie de ce calcul, par leurs lettres initiales, on exprimera les masses par M, m : le degré de chaleur de la première par C, & celui de la seconde par c ; ce qui donnera la formule suivante $\frac{MC+mc}{M+m.}$ & on aura, en analysant cette formule, la température du mêlange.

Supposons donc deux masses liquides qui soient entre elles dans le rapport de 24 à 12 : que la température de la première soit de 64 degrés, par exemple, & celle de la seconde de 278, échelle de *Farenheit*, & c'est un des exemples que *Ricmann* propose, sur lequel il a appliqué sa formule, & consulté l'expérience. La première masse multipliée par son degré de chaleur, donne pour produit 1536. La seconde multipliée pareillement par sa température, donne pour produit 2136. Ces deux produits ajoutés l'un à l'autre, formeront la somme de 3672. Si on divise cette quantité par 36, somme des deux masses, le quotient 102 indiquera quelle doit être la température du mêlange. Mais ce mêlange ayant été fait dans un tems où la température de l'air étoit de 66 degrés, *Ricmann* ne trouva que 100 degrés de chaleur dans le mêlange, au lieu de 102. Il ne faut donc point juger ici de la température d'un mêlange, par

Digitized by Google

celle que l'expérience indique ; puiſqu'il ſe trouve toujours une troiſième quantité qui influe & qui altère plus ou moins cette température ; ce qui confirme même la tendance de la matière ignée à ſe mettre en équilibre dans tous les corps environnans.

Quoique la matière ignée ait une tendance à ſe diſtribuer uniformément entre tous les corps circonvoiſins ; quoiqu'elle tende à leur communiquer à tous un degré uniforme de chaleur, cet effet cependant ne peut avoir lieu, & ne ſe fait obſerver que dans des circonſtances où cette matière n'éprouve point d'obſtacle inſurmontable qui s'oppoſe à l'exactitude de cette diſtribution. Elle ne pénètre point auſſi facilement les corps, lorſque leurs maſſes ſont immenſes, & elle ne communique point le même degré de chaleur à chacune de leurs parties. Un bloc de marbre, par exemple, d'un très-grand volume, ne ſubit que vers ſa ſurface les variations qui ſurviennent à la température de l'atmoſphère qui l'enveloppe. Les lieux ſouterreins, lorſqu'ils ſont profonds, ſont conſtamment plus froids pendant l'été, que tous les corps ſitués à la ſurface de la terre. Leur température demeure aſſez conſtamment la même pendant toute la durée de l'année ; ils conſervent conſtamment une température moyenne entre la chaleur & le froid. Les caves de l'Obſervatoire de Paris, profondes de 84 pieds, ſont conſtamment à la température de 10 $\frac{1}{4}$ degrés, échelle de *Réaumur*. Il n'eſt donc pas ſurprenant que ceux qui y deſcendent pendant les grandes chaleurs de l'été, les trouvent très-froides, & qu'elles leur paroiſſent très-chaudes

Digitized by Google

enſuite, lorſqu'ils y deſcendent pendant la rigueur de l'hiver. Cette température moyenne qui ſe conſerve dans les endroits très-profonds, offre pendant l'été à l'homme un moyen très-avantageux de conſerver quantité de proviſions que la chaleur de l'atmoſphère gâteroit en peu de jours. On ſut, ſur-tout, profiter de ce moyen en 1705. La chaleur étoit ſi exceſſive à Montpellier, le 30 Juillet, qu'on parvint à y faire cuire des œufs, en les expoſant à l'ardeur du ſoleil. La plupart des thermomètres ſe caſſèrent par l'expanſion de leur liqueur, & on ne put ſe garantir des impreſſions de cette extrême chaleur qu'en ſe réfugiant dans les caves.

Cette variété que nous obſervons dans la température des lieux ſouterreins, comparée à celle qui règne à la ſurface du globe, ſe fait également obſerver dans les différentes couches de l'atmoſphère. La chaleur eſt aſſez uniformément la même, depuis la ſurface de notre globe, juſqu'à une certaine hauteur, variable cependant, par rapport à quantité de cauſes qui influent ſur cette température: mais cette chaleur va enſuite en diminuant à meſure que la hauteur augmente. Ce fait eſt uniformément atteſté par tous les voyageurs, & particulièrement par ceux qui ont eu occaſion de ſe tranſporter ſur le ſommet des plus hautes montagnes. On en trouve pluſieurs couvertes de neige; ces neiges y demeurent dans un état concret, & ne ſe fondent jamais.

En général, plus un corps eſt denſe, moins il s'échauffe à une température donnée. Il abſorbe bien une plus grande quantité de matière ignée; mais elle ſe diſtribue davantage, en ſe tranſmet-

tant à chacune de ſes parties, & la température du corps eſt toujours inférieure à celle qu'acquerroit un autre corps dont la denſité ſeroit moindre. La configuration particulière des corps contribue également à cette différence. La couleur dont ils ſont teints n'y contribue pas peu. Un corps teint ou peint en blanc, sèche auſſi beaucoup moins à l'ardeur du ſoleil, qu'un corps qui ſeroit teint ou peint en noir; parce que le premier réfléchit, & le ſecond abſorbe les rayons de la lumière.

La Marquiſe *du Châtelet* nous indique, à cet égard, dans ſa Diſſertation ſur la nature & la propagation du Feu, une expérience aſſez curieuſe à répéter, & qui prouve, auſſi exactement qu'il eſt poſſible de le faire, combien la couleur des corps influe ſur la plus grande ou ſur la moindre facilité avec laquelle ils ſe laiſſent pénétrer de matière ignée. Faites teindre, nous dit-elle, un morceau de drap des ſept couleurs primitives (*Voyez* COULEURS); mouillez-le également & préſentez-le enſuite à la même action du feu, & vous obſerverez que la matière ignée le pénétrera avec plus ou moins de difficulté; qu'elle agira différemment ſur les parties de ce drap, ſuivant la couleur dont elles ſeront teintes, & que l'eau ſe retirera de ſes pores dans l'ordre ſuivant, en commençant par les parties qui ſe sècheront plus promptement. *Violet, pourpre, bleu, verd, jaune orangé* & *rouge*.

La diſſipation de la matière ignée qui ſe retire des corps qui la recèlent, eſt un objet de méditation également curieux pour le Phyſicien, & elle

elle lui offre des phénomènes dont on ne peut encore donner de raisons bien satisfaisantes.

Exposé au seul contact de l'air, un corps pénétré de matière ignée se refroidit assez uniformément dans les circonstances ordinaires & lorsqu'aucune cause étrangère ne concourt à ce refroidissement. Echauffé à la température de l'atmosphère, un corps y demeure plongé & peut y être agité de différens mouvemens, sans que sa température varie, parce qu'il se trouve continuellement entouré d'une atmosphère échauffée au même degré que lui. Un thermomètre suspendu à un fil assez long pour qu'on puisse le mettre en vibration dans l'air, y conserve assez constamment sa même température, & on n'observe aucun mouvement dans la liqueur élevée dans son tube. On remarque encore la même chose, lors même qu'on pousse contre la boule de ce thermomètre le vent d'un soufflet qu'on fait mouvoir avec la plus grande célérité: mais il n'en arrivera pas ainsi si on mouille auparavant la boule de ce thermomètre, ou si on l'entoure d'un linge mouillé; on verra la liqueur descendre plus ou moins brusquement, & d'une quantité plus ou moins sensible.

Richmann est un des premiers qui se soit apperçu de ce phénomène, & qui l'ait fait remarquer de manière à intéresser l'attention des Physiciens. Il se proposoit de déterminer quelques faits qui lui paroissoient obscurs sur l'évaporation des liquides, & pour mettre plus d'exactitude dans ses observations, il avoit soin de plonger la boule d'un thermomètre dans l'eau qu'il faisoit évaporer. Or, en retirant ce thermomètre

Digitized by Google

de l'eau, il s'apperçut que le mercure compris dans cet inſtrument, au lieu de monter dans le tube à la hauteur à laquelle la température de l'air eût dû le porter, étoit au contraire plus bas de dix & même de douze degrés ; & qu'après avoir eſſuyé la boule de ce thermomètre, le mercure remontoit à la hauteur convenable ; & enfin, qu'il deſcendoit encore de quelques degrés, lorſqu'il répandoit de l'eau ſur cette boule. Mais il ne tira point parti de cette importante obſervation, il ne chercha pas même à découvrir la cauſe de ce phénomène. Il ſe contenta d'en tenir compte, & de le rapporter.

On remarque un phénomène ſemblable & on voit baiſſer ſenſiblement la liqueur d'un thermomètre, lorſqu'un vent humide ſouffle contre ſa boule ; tandis que la liqueur d'un autre thermomètre, garanti des impreſſions de ce vent, demeure fixé à la hauteur à laquelle la température de l'atmoſphère la fait monter. Ces obſervations s'accordent parfaitement avec une pratique uſitée depuis long-tems chez les Marins. Ils ont coutume de ſuſpendre, entre les voiles, des bouteilles pleines de vin, & enveloppées d'un linge mouillé, & par ce moyen ils ſe procurent l'agrément de boire frais. Les Indiens ont une pratique aſſez ſemblable dans leurs voyages. Ils emportent avec eux des bouteilles d'étain remplies d'eau : ils les enveloppent d'un linge rouge imbibé d'eau, & ils les agitent le long du chemin, pour conſerver à l'eau ſa fraîcheur. D'où il ſuit que la ſurface d'un corps étant imbibée d'une liqueur évaporable, ce corps ſe refroidit & perd plus promptement la matière ignée qu'il

Digitized by Google

contient, que s'il reſtoit plongé dans le ſein de l'atmoſphère.

Il y a plus, & le célèbre *Cullen* fut le premier à obſerver que la matière ignée ſe diſſipe d'autant plus promptement, que le corps dont elle s'échappe eſt humecté avec une liqueur plus évaporable. M. *Baumé* eſt même parvenu à geler de l'eau, pendant l'été, dans la boule d'un thermomètre, en le plongeant pluſieurs fois dans l'éther, & en le retirant bruſquement à chaque fois pour faire évaporer cette liqueur; mais il faut pour cela que la boule de l'inſtrument ſoit très-petite. Or, de quelque manière qu'on raiſonne pour expliquer ces phénomènes, il reſte toujours quelques difficultés qui me paroiſſent inſolubles & qui nous prouvent qu'il s'en faut encore de beaucoup que nous connoiſſions toutes les loix que la matière ignée ſuit dans les différens mouvemens qu'elle affecte.

Le frottement, le choc & le mêlange de certaines ſubſtances propres à ſe combiner réciproquement, ſont autant de moyens qu'on peut employer favorablement pour donner de l'activité à la matière ignée qui réſide dans tous les corps, pour l'obliger à ſe développer, ſi on peut s'exprimer ainſi, ou mieux pour la tirer de cette eſpèce d'inertie où elle eſt retenue par les molécules de la matière environnante (*Voyez* PHLOGISTIQUE).

L'application du feu libre produit ſouvent cet effet d'une manière plus commode & plus expéditive : mais s'agit-il de porter ſur un corps toute l'activité qu'on peut attendre de cet agent pour la décompoſition des mixtes? il n'eſt point

Digitized by Google

de moyen plus efficace que de raſſembler les rayons du ſoleil par le moyen d'une loupe, ou d'un miroir concave (*Voyez* LUMIÈRE, LOUPE, MIROIR CONCAVE). Au défaut d'un agent auſſi puiſſant, qu'on ne peut ſe procurer en tout tems, les Chymiſtes employent un feu de reverbère, & il répond aſſez généralement à leurs vues. (*Voyez* FEU DE REVERBÈRE).

FEU CENTRAL, ou FEU SOUTERREIN. Quelques anciens Phyſiciens avoient imaginé une maſſe énorme de feu renfermée au centre de notre globe, & ils regardoient ce feu, qu'ils appelloient central, eu égard à ſa poſition, comme la cauſe efficiente des minéraux, des végétaux, & en général de toutes les productions de notre globe. Cette opinion dénuée de tout fondement, fut néanmoins pendant longtems l'opinion dominante de l'Ecole. *Gaſſendi* fut le premier qui la combattit avantageuſement, en démontrant combien il étoit abſurde de ſuppoſer une maſſe de feu continuellement exiſtante dans un endroit où elle ne pourroit trouver un aliment ſuffiſant, & où l'air, ſi néceſſaire à l'entretien du feu, ne pourroit parvenir. Mais en niant l'exiſtence d'un feu central, il ne s'oppoſa point à celle des feux ſouterreins. Il ſavoit parfaitement qu'il exiſte une multitude étonnante de feux de cette eſpèce dans des cavernes profondes, où ils ſont entretenus par des matières propres à leur ſervir d'aliment. Il ſavoit parfaitement que l'exiſtence de ces ſortes de feux ſe décèle de différentes manières, plus ſenſibles les unes que les autres. 1°. Par les bains chauds, & par les fontaines brû-

Digitized by Google

lantes. 2°. Par une foule de volcans répandus çà & là dans toute l'étendue du globe (*Voyez* VOLCANS). 3°. Par les phénomènes qu'on observe dans le travail des mines.

Les Mineurs assurent, en effet, que plus on creuse avant dans la terre, plus on trouve de chaleur, qui va continuellement en augmentant à mesure qu'on descend, sur-tout au-dessous de 480 pieds de profondeur.

Ces feux, dont l'existence est constatée, sont-ils accidentels aux endroits où ils se trouvent, ou y ont-ils été placés comme dans autant de réservoirs particuliers ? Ce seroit une grande question à résoudre, & sur laquelle les opinions varient. Il paroît cependant plus naturel de croire qu'ils doivent naissance à des circonstances particulières, à des mêlanges d'acide vitriolique, très-répandu dans le globe, avec des pyrites qui s'y rencontrent : mais c'est une question que nous abandonnons aux spéculations des Physiciens. M. *Bourguet*, bien persuadé de l'existence du feu souterrein, prétend, dans un Mémoire qu'il a fait sur la Théorie de la Terre, que ce feu consume actuellement notre globe ; & que cette consommation ira toujours en augmentant, jusqu'à ce qu'il cause l'embrâsement général que les Anciens ont annoncé. Ce qu'il y a de plus vraisemblable, c'est que le feu souterrein paroît faire, dans les entrailles de la terre, l'effet d'un fourneau de Chymie. Il met en fusion les matières minérales qui se trouvent soumises à son action : il les volatilise en partie, & il les pousse dans les cavités du globe, d'où elles s'élèvent & portent vers sa surface des vapeurs chaudes, des

Digitized by Google

eſprits alumineux, ſulfureux, ſalins, vitrioliques, nitreux, &c. Il produit encore une multitude d'effets dont le détail trouvera mieux ſa place ailleurs (*Voyez* VOLCANS, TREMBLEMENS DE TERRE).

FEU ÉLECTRIQUE. (*Voyez* ÉLECTRICITÉ).

FEU FOLET. On donne ce nom à de petites flammes de différentes grandeurs, dont la vivacité varie ſingulièrement, qu'on voit flotter dans l'air, à peu de diſtance de la terre, & ſur-tout dans les endroits gras & marécageux, dans ceux où il croît beaucoup de roſeaux, dans les cimetières, près des gibets, des fumiers, &c. On en remarque quelquefois deux, trois & même un plus grand nombre. Ils ſe meuvent très-rapidement & d'un mouvement irrégulier. Ils paroiſſent ſpontanément, & ils s'éteignent de même. On les remarque plus communément pendant l'été & au commencement de l'automne; mais en certains endroits, tels que dans les campagnes de Bologne, on en voit pendant le cours de la nuit, & plus fréquemment pendant l'hiver. Ces feux ſont très-fréquens en Eſpagne & dans pluſieurs autres endroits, & ils brillent pendant toute la nuit. On les voit tout-à-coup diſparoître, & ſe rallumer enſuite dans d'autres endroits. Tantôt ils ſe développent, d'autres fois ils ſe reſſerrent, quelquefois ils jettent des étincelles; mais jamais ils ne produiſent d'éclat. Ils laiſſent quelquefois après eux & lorſqu'ils ſe ſont éteints, une odeur ſulfureuſe, ou une odeur extrêmement fétide qu'on ne peut caractériſer.

Ces feux n'embrâſent communément rien. Ils paroiſſent ſuivre ceux qui les évitent, & pré-

Digitized by Google

céder ceux qui courent après eux ; ce qui vient, comme l'obſerve très-bien *Muſſenbroek*, de ce que, lorſqu'ils précèdent une perſonne qui marche, ils ſont pouſſés devant elle par l'air qu'elle pouſſe en marchant, & qu'ils la ſuivent entraînés par l'air qui vient remplacer la place qu'elle abandonne. On remarque quelquefois dans la Paleſtine, pluſieurs de ces feux qui ſe raſſemblent en un même endroit & viennent envelopper toute une compagnie de voyageurs d'une lumière pâle, qui ne leur cauſe aucun dommage; & paſſant enſuite très-rapidement d'un endroit à un autre, on les voit ſe porter & s'étendre ſur les croupes de deux à trois montagnes voiſines.

Nous ne rapporterons point ici les rêveries auxquelles la crédulité de nos Anciens ont donné pendant trop long-tems du crédit dans l'eſprit du peuple. Nous ne parlerons point des mauvaiſes intentions qu'on attribuoit à ces ſortes de feux, qu'on regardoit comme des eſprits malins. Nous manquerions au reſpect que nous devons à un ſiècle auſſi éclairé que le nôtre, ſi nous entreprenions de réfuter de pareilles abſurdités. Nous dirons ſeulement que dès que la Phyſique fut plus éclairée, on crut avoir trouvé la cauſe de ces ſortes de phénomènes, en les regardant comme la production de certaines matières graſſes, viſqueuſes & inflammables, qui s'élèvent des ſubſtances animales & végétales qui ſont dans un état de putréfaction. On a en effet remarqué, chaque fois qu'on eſt parvenu à ſaiſir de ces ſortes de feux, qu'il ne reſtoit entre les mains qu'une matière viſqueuſe & aſſez ſemblable à du frai de grenouilles.

Digitized by Google

Si la plus grande partie de ces sortes de feux sont si rares & si peu actifs qu'ils n'attaquent point les substances les plus combustibles, il en est quelques-uns qu'on ne peut ranger dans la même classe & dont l'activité est bien plus grande ; car ils embrâsent & ils ravagent les corps susceptibles d'être enflammés. On en voit, en effet, en Allemagne qui attaquent les fourages & les maisons, & qui les brûlent. Le second volume du Journal des Savans, fait mention d'un feu de cette espèce qui se fit remarquer en France dans le village de Bonnecourt, vers la fin du dernier siècle, & qui occasionna un incendie. On en a remarqué depuis de semblables en Italie, & en quelques autres endroits. *Rejea* nous a donné une description très-curieuse d'un météore de cette espèce, qu'il observa dans le territoire de Trevise. Ces sortes de feux se modifient de différentes manières. Les uns sont d'une forme ronde semblable à la lune, les autres affectent la forme de la lumière d'une torche ou d'un flambeau. Les uns demeurent tranquilles dans les endroits qui les voient naître, les autres sont extrêmement mobiles & se transportent çà & là avec des vîtesses différentes. Aucuns cependant ne courent plus vîte qu'un homme qui court.

Il est une autre espèce de feu folet observé dès la plus haute antiquité, auquel on a donné le nom d'*ignis lambens*. C'est une petite flamme qu'on voit quelquefois sur la tête des enfans. *Tite-Live*, *Virgile*, *Valère Maxime*, *Pline* & quantité d'autres, parlent de cette espèce de feu, & le regardent comme un présage heureux

Digitized by Google

en faveur de celui ſur lequel il ſe fait obſerver. On en a vu quelquefois de ſemblables ſur la tête de quelques adultes. On obſerve fréquemment des bleuettes d'un feu aſſez analogue ſur la crinière des chevaux, ſur-tout au moment où on les étrille. Les chats qu'on frotte à contre-poil, dans un tems de gelée, produiſent une multitude d'étincelles qui pétillent même d'une manière aſſez ſenſible. Il en eſt de même des poils des jambes, ou des autres parties du corps, lorſqu'on ſe déchauſſe ou qu'on ſe déshabille l'hiver dans l'obſcurité; & ce phénomène eſt encore bien plus général & ſe feroit remarquer bien plus fréquemment ſi on apportoit plus d'attention à l'obſerver. Or, quelqu'analogie que ces ſortes de feux puiſſent avoir avec celui qu'on déſigne ſous le nom de *feu folet*, ceux-ci ne ſont autre choſe qu'un véritable feu électrique, excité par le frottement des parties animales, telles que les cheveux, les poils, &c., qui ſont véritablement idioélectriques (*Voyez* ÉLECTRICITÉ). Il peut ſe faire que la matière graſſe de la tranſpiration animale entre pour quelque choſe dans ces ſortes de phénomènes; mais toujours eſt-il conſtant qu'ils doivent leur origine au frottement des parties idioélectriques du corps animé (*Voyez* IDIOÉLECTRIQUE). Conſultez à cet égard les Tranſactions Philoſophiques, n°. 476, & vous trouverez cette opinion développée d'une manière très-curieuſe & très-ſatisfaiſante.

On pourroit encore donner le même nom & ranger dans la claſſe des feux folets, les grandes traînées qu'on obſerve quelquefois dans l'air & pendant la nuit, & qu'on voit ſe porter tout-à-

Digitized by Google

coup d'un endroit dans un autre & affecter différentes formes ; mais on ne doit point les confondre avec ce qu'on appelle ſtrictement un feu folet, & encore moins les regarder, comme quelques-uns l'ont fait, comme de véritables météores ignées. Ces feux ſont produits par des mouches luiſantes qui ſe raſſemblent, qui volent pendant la nuit & qui jettent de la lumière de toutes les parties de leur corps. Pluſieurs Naturaliſtes font mention de ces ſortes d'inſectes qu'ils décrivent, & parlent de ce phénomène. Le cinquième volume de l'Hiſtoire de l'Académie de Berlin, nous fournit une obſervation très-curieuſe en ce genre ; cette lumière étoit produite par des fourmis ailées, qui formoient par leur concours une colonne lumineuſe très-élevée, & qui paroiſſoit ſe mouvoir avec une très-grande vîteſſe.

Feu de Reverbère. C'eſt un feu très-actif, réfléchi par le dôme d'un fourneau de Chymie. (*Voyez* Fourneau).

Feu Saint-Elme. On donne, en général, ce nom à une petite flamme qu'on obſerve ſur mer dans les tems d'orage, & qui paroît ſur-tout au haut des mâts des vaiſſeaux. Souvent cette flamme eſt double, & c'eſt ce que les Anciens appelloient *Caſtor* & *Pollux*. Peu inſtruits des principes de la ſaine Phyſique, ils prétendoient qu'une flamme de cette eſpèce étoit un préſage de malheur ; mais lorſqu'ils en voyoient deux enſemble, ils les regardoient comme un préſage de bon augure, & comme un ſigne que le calme alloit ſuccéder à l'orage. Ces flammes ne ſont autre choſe qu'un phénomène électrique.

Digitized by Google

C'eſt à proprement parler une ou deux aigrettes électriques, occaſionnées par des pointes qui lancent vers un nuage la quantité ſurabondante de matière électrique qui ſe trouve alors accumulée dans le globe terreſtre, & à laquelle elles ſervent de conducteur. Elles indiquent que les nuages ſont alors dans un état négatif d'électricité (*Voyez* ELECTRICITÉ).

FIBRE. Ce mot a pluſieurs acceptions : nous ne le prendrons ici que relativement à l'économie animale. De là on conçoit qu'on doit diſtinguer des fibres de différentes eſpèces. La fibre muſculaire, la fibre nerveuſe, la fibre vaſculaire, la fibre oſſeuſe, &c. Nous laiſſerons de côté tous les détails Anatomiques, pour ne nous occuper que de la fibre en général, & de ſes propriétés. Conſidérée ſous ce point de vue, la fibre doit être regardée comme l'élément des parties ſolides qui entrent dans la compoſition du corps animal, & c'eſt ce que les Phyſiologiſtes nomment la *fibre première*. Elle a, dit le Docteur *Haller*, dans ſon Commentaire ſur la Phyſiologie de *Boerhaave*, la forme d'un cheveu, ou d'un petit cylindre. Ses particules les plus groſſières ſont terreſtres, & elles ſont unies entre elles par une eſpèce de *gluten*, compoſé d'huile & d'eau, interpoſé entre ſes parties terreſtres.

Chaque fibre eſt naturellement élaſtique. Elle a la propriété de ſe rétablir dans ſon premier état, lorſqu'elle a été diſtendue, & que la force diſtenſive ceſſe d'agir contre elle.

Tous les Phyſiologiſtes reconnoiſſent bien cette propriété dans la fibre ; mais ils ne ſont point tous d'accord ſur l'intenſité qu'on doit lui don-

Digitized by Google

ner. Les uns prétendent que les fibres animales ſont parfaitement élaſtiques ; qu'elles reviennent parfaitement dans leur premier état, & avec la même force avec laquelle on les en a fait ſortir. Les autres ſoutiennent que la fibre n'eſt qu'imparfaitement élaſtique, puiſqu'il arrive ſouvent que des fibres animales diſtendues ne reviennent qu'imparfaitement à leur premier état.

Sans embraſſer ni l'une ni l'autre de ces deux opinions, qui ne me paroiſſent point bien démontrées, ne pourroit-on pas dire que l'obſervation qu'on apporte contre la parfaite élaſticité de la fibre, ne prouve point qu'elle ſoit incomplettement élaſtique, puiſque les fibres, dont il eſt queſtion dans cette obſervation, ne ſont point de ſimples fibres, quelque tenues qu'on les ſuppoſe, mais bien un aſſemblage de pluſieurs fibres : que ces fibres n'ont point toutes la même force, & conſéquemment ne peuvent point toutes ſupporter, ſans ſe rompre, le même degré de tenſion. D'où il ſuit, que ſi on augmente ce degré de tenſion juſqu'au point de rompre quelques-unes des fibriles qui entrent dans la compoſition de la fibre diſtendue, cette fibre perdra, par cette rupture, une portion de la force avec laquelle les fibrilles rompues l'euſſent aidée à ſe rétablir dans ſon premier état. Elle y reviendra donc avec une force inférieure à celle de la puiſſance diſtenſive, ſans qu'on puiſſe en conclure pour cela que la fibre première, dont il s'agit ici, ne ſoit point parfaitement élaſtique.

Quoique les fibres animales, celles qu'on regarde comme compoſées, ne ſoient point parfaitement élaſtiques, on ne peut diſconvenir que

Digitized by Google

la force avec laquelle elles ſe rétabliſſent dans leur premier état, n'augmente à proportion que la force diſtenſive augmente.

On remarque bien plus, que la réaction de ces fibres obtient encore ſon effet, dans le tems même que la force diſtenſive agit contre elles. Perſonne n'ignore qu'une corde de baſſe, par exemple, ou de tout autre inſtrument de cette eſpèce, rend un ſon moins aigu que celui qu'elle rendoit la veille, quoiqu'elle demeure également allongée. N'obſerve-t-on pas ſouvent que les cordes des inſtrumens baiſſent alors quelquefois d'un moment, quoiqu'également tirées par les chevilles auxquelles elles ſont attachées.

Cette obſervation qui paroît de peu de conſéquence au premier aſpect, devient cependant très-intéreſſante dans la pratique. Les fibres du corps humain ſont en effet ſoumiſes aux mêmes loix que les cordes dont nous venons de parler, puiſque ces dernières ſont elles-mêmes des fibres animales. De là on doit conclure que ſi quelques fibres ſont diſtendues par une inflammation quelconque, leur tenſion ſera moindre le lendemain, quoique ces fibres demeurent également allongées. D'où il ſuit qu'une inflammation qui ſubſiſte dans le même degré, ſouffrira le lendemain des remèdes irritans qu'on n'auroit oſé adminiſtrer la veille. Il ſuit encore de là que la ſaignée eſt plus utile le premier jour qu'il ſurvient une inflammation, que les jours ſuivans.

Si la tenſion des fibres diminue, tandis que la force diſtenſive déploie ſon action contre elle, cette tenſion augmente après que cette force a ceſſé d'agir. On remarque, en effet, conſtam-

Digitized by Google

ment qu'une corde d'inſtrument étant relâchée, acquiert, après ce relâchement, un certain degré de tenſion. Une corde de baſſe, par exemple, rend un ſon plus aigu quelque tems après avoir été relâchée, qu'au moment de ſon relâchement. Il en eſt de même des fibres animales lorſqu'elles reſtent dans le relâchement, après avoir été tendues ; leur ton augmente ſenſiblement. C'eſt ce qui arrive pendant le ſommeil. Les parties étant alors relâchées, augmentent en tenſion vers le matin ; ce qui fait que le ſommeil rétablit les forces épuiſées par la veille.

Cette tenſion qu'elles acquièrent pendant leur relâchement, ne s'acquiert point tout-à-coup : elle ne ſurvient que ſucceſſivement, & l'intenſité de cet effet n'eſt jamais plus conſidérable, que lorſque le relâchement ſe fait inſenſiblement & par gradations. On remarque, en effet, que ſi on relâche deux cordes d'inſtrument d'une quantité égale, mais dans des tems inégaux ; l'une ſubitement, l'autre par intervalles, la première demeurera beaucoup plus lâche que la ſeconde, parce que ſes parties n'auront point eu le tems de prendre un certain degré de tenſion ; tandis que l'autre ayant été relâchée peu-à-peu, ſes parties auront eu le tems de ſe rapprocher & d'acquérir quelques degrés de tenſion.

C'eſt pourquoi, toutes choſes égales d'ailleurs, une hémorrhagie ſubite produit un très-grand relâchement, & une foibleſſe extrême, au lieu que celle qui ne ſe fait que goutte à goutte ne produit qu'une légère foibleſſe. De là vient auſſi qu'une ſaignée faite à plein canal, affoiblit beaucoup plus que celle dont l'ouverture eſt très-

Digitized by Google

petite, & elle affoiblit même plus que plusieurs saignées faites à quelques distances les unes des autres, quoique ces dernières évacuent une plus grande quantité de sang.

Les fibres animales jouissent encore d'une autre propriété qui a beaucoup d'analogie avec la force élastique, ce qui a donné lieu à plusieurs Physiologistes de les confondre. Celle dont je veux parler ici, c'est *l'action tonique*, faculté qui convient à toute partie sensible, & en vertu de laquelle elle tend à se retirer, sans avoir été distendue auparavant.

Cette force ne doit point également être confondue avec l'action musculaire, (*Voyez* ACTION MUSCULAIRE); car l'action tonique ne dépend aucunement de la volonté à laquelle l'action musculaire est généralement soumise. Bien plus, l'action tonique appartient à toute partie sensible quelconque; la musculaire ne convient qu'aux parties charnues, & si ces deux forces produisent un raccourcissement dans les parties dans lesquelles elles se font observer, celui qui est produit par l'action musculaire est beaucoup plus grand que celui qui dépend de l'action tonique.

Pour ne point confondre l'action tonique avec la vertu élastique, il faut remarquer que cette dernière ne peut obtenir son effet qu'à la suite d'une distension, & que cette même force ne peut augmenter qu'à proportion que la tension augmente, au lieu que l'action tonique existe & augmente sans aucune tension précédente, comme nous l'avons déjà fait observer.

Un second caractère qui distingue ces deux propriétés des fibres, c'est que l'action élastique

Digitized by Google

appartient à toute eſpèce de fibre quelconque, & que l'action tonique ne convient qu'à celles qui ſont ſenſibles & irritables. De là les os n'ont aucune action tonique, quoiqu'ils ſoient très-élaſtiques. Enfin, la vertu élaſtique ſubſiſte après la mort; l'action tonique périt avec l'animal.

L'action tonique dépend de la diſpoſition du cerveau, ainſi qu'il eſt aiſé de s'en convaincre, par les phénomènes qu'elle offre à examiner. Elle eſt beaucoup plus forte dans ceux qui ont les idées vives, que dans ceux qui ont l'imagination lente & tardive. Les paſſions de l'ame l'augmentent ou l'affoibliſſent. Dans la colère, par exemple, on ſent de nouvelles forces, on eſt capable de plus grands efforts. Les forces, au contraire, diminuent dans la crainte. Mais quelle eſt la nature de cette force, quelle eſt la cauſe qui la met en action, & comment produit-elle cet effet? Ce ſont autant de queſtions que nous ne nous propoſons pas de réſoudre.

FIGURABILITÉ. Propriété générale des corps, & qui fait qu'aucun corps ne peut exiſter ſans une figure quelconque.

FIGURE. Diſpoſition dans les parties des corps qui les diſtingue au premier aſpect, ſans influer en rien ſur leurs qualités. C'eſt ainſi que deux corps homogènes peuvent être tout-à-fait ſemblables, avoir les mêmes propriétés, les mêmes qualités, & ne différer entre eux que par la diſpoſition de leurs parties, ou par leur figure.

On a diſputé pendant long-tems en Phyſique ſur la figure & ſur la forme des corps. Les Anciens mettoient une très-grande différence entre ces

Digitized by Google

ces deux disposition des corps. Mais en partant d'une définition exacte de l'une & de l'autre de ces deux qualités, la dispute se réduit à rien. Il n'en est pas de même de celle qui concerne la similitude des figures. Cette dispute n'est point encore terminée. Les uns prétendent qu'il peut y avoir dans la nature & qu'il existe des corps dont les figures sont parfaitement similaires : les autres, à la tête desquels on met le subtil *Leibnitz*, soutiennent qu'il ne peut se trouver dans la nature deux êtres matériels dont la figure soit parfaitement la même. Mais cette question est purement Métaphysique, & nous renvoyons le Lecteur à l'Ouvrage même du célèbre *Leibnitz*, ou aux Institutions de Physique de Mad. la Marquise *du Châtelet*. On pourra aussi consulter ce que nous avons fait observer sur l'opinion contraire à celle de ce célèbre Métaphysicien, dans le premier volume de nos Elémens de Physique.

FILONS. Quoique nous n'ayons point dessein d'embrasser dans cet Ouvrage les Articles qui ont rapport à l'Histoire Naturelle, il en est quelques-uns, & principalement celui-ci, dont le Physicien doit être instruit. Nous n'en donnerons cependant qu'une légère idée qu'il pourra développer & étendre, en consultant les bons Ouvrages de Minéralogie.

On entend par *filons*, autrement dits *veines métalliques*, des canaux souterreins dans lesquels sont renfermés les métaux, les minéraux & autres substances fossiles qu'on distingue très-bien de la roche, ou de la pierre, dans laquelle ces sortes de substances sont renfermées. Ces filons sont communément accompagnés d'autres plus

Digitized by Google

petits qu'on appelle *fibres* ou *venules*. Ceux-ci ne ſont que de petites fentes ou crevaſſes ſouvent remplies de ſubſtances minérales, quelquefois vuides. Elles concourent ſouvent à la richeſſe des principaux filons, quelquefois elles contribuent à ſa deſtruction par le libre paſſage qu'elles donnent aux eaux & à l'air. On ne peut mieux comparer les filons des mines & leurs adjoints, qu'aux vaiſſeaux qui ſe diſtribuent dans toute l'habitude du corps humain, ou aux rivières qui coulent ſur la ſurface du globe, qui communiquent chemin faiſant avec une multitude de petits ruiſſeaux qui viennent s'y jetter; mais nous abandonnons au Naturaliſte le ſoin de décrire pompeuſement ces richeſſes Minéralogiques.

On conſidère quatre choſes dans un filon. 1°. *Sa direction :* c'eſt ſa poſition relativement aux grands points cardinaux de l'horiſon. On la découvre par le moyen de la bouſſole, & c'eſt la méthode la plus exacte. Cette direction ne ſuit pas conſtamment la ligne droite. Un filon affecte différens contours dans ſa marche, & trouve aſſez fréquemment des obſtacles qui le déroutent. 2°. On conſidère *la chûte du filon.* Chaque filon eſt plus ou moins incliné ſur l'horiſon, & c'eſt cette inclinaiſon qu'on nomme ſa chûte. Cette inclinaiſon varie auſſi très-fréquemment. Quelquefois un filon deſcend perpendiculairement & remonte enſuite vers l'horiſon, pour s'enfoncer encore d'une quantité plus ou moins notable. Dans le premier cas, on dit que *le filon remonte :* dans le ſecond, on dit qu'il *s'enfonce.* On nomme la *tête du filon*, la partie qui ſe trouve la plus proche de l'horiſon; & on appelle *la queue du filon*, celle qui s'enfonce au-

Digitized by Google

deſſous de l'horiſon. Plus les filons ſont perpendiculaires, plus ils s'enfoncent & plus ils paſſent pour riches ; & on regarde comme pauvres ceux qui rampent & qui ſe traînent horiſontalement. 3°. On conſidère encore *la force du filon*, & on entend par cette expreſſion les trois dimenſions du filon. 4°. Enfin, on conſidère *ſon enveloppe.* C'eſt une ſubſtance différente du minéral & de la roche dans laquelle le filon eſt contenu. Cette enveloppe varie ſingulièrement : quelquefois c'eſt une ſubſtance pierreuſe, mais différente encore de la roche ſtérile ou non-métallique. D'autres fois, ce n'eſt qu'une eſpèce de limon de différentes couleurs, que les Minéralogiſtes regardent comme un ſigne de la richeſſe du filon.

Nous n'expoſerons point ici toutes les variétés que le Minéralogiſte doit étudier dans la diſpoſition, les dimenſions & les qualités du filon ; cette conſidération n'eſt point du reſſort de notre Ouvrage. Conſultez à cet égard le Dictionnaire d'Hiſtoire Naturelle de *Bomare*, la Minéralogie du même Auteur, celle de *Waliſneri*, & quantité d'autres excellens Ouvrages qui traitent particulièrement des mines & de leur exploitation.

FILTRE. C'eſt le nom qu'on donne communément à un morceau de papier gris plié avec art, pour former une eſpèce d'entonnoir, & qu'on renferme dans un entonnoir ordinaire, pour filtrer une liqueur & la débarraſſer des parties étrangères & groſſières qui flottent entre ſes molécules. On peut également filtrer une liqueur & lui faire dépoſer les corps étrangers qu'elle contient, en la faiſant paſſer à travers une maſſe de ſable. C'eſt de cette manière qu'on filtre &

Digitized by Google

qu'on clarifie l'eau de la rivière. On peut encore filtrer une liqueur à travers une toile, ou une étoffe de laine. Ce ſont les circonſtances qui déterminent l'eſpèce de filtre qu'il convient d'employer pour filtrer une liqueur donnée. Tout l'art conſiſte à choiſir un filtre approprié, & on doit avoir attention de préférer celui qui ne peut rien fournir à la liqueur qui paſſe à travers, qui ne peut point être attaqué ou détruit par cette liqueur, & enfin dont les pores ſoient aſſez petits pour qu'il ne puiſſe donner paſſage aux corps qu'on a deſſein de ſéparer de la liqueur.

On donne encore en Phyſiologie le nom de filtres aux glandes & aux vaiſſeaux ſécrétoires, qu'on regarde comme autant de filtres qui ont la faculté de ſéparer du ſang les différentes humeurs qui doivent ſe ſégréger dans les routes de la circulation (*Voyez* SÉCRÉTIONS).

FIRMAMENT. On donnoit anciennement ce nom à la partie du ciel à laquelle on imaginoit que les étoiles fixes étoient attachées ; on l'appelloit le huitième ciel par rapport au ſept cieux des Planètes, & on voit au premier coup-d'œil combien cette idée eſt fauſſe & abſurde. Les étoiles ne ſont point attachées à aucune partie du ciel. La diſtance immenſe qui les ſépare de nous, nous les fait voir à la vérité de la même manière que ſi elles étoient attachées à la concavité du ciel ; mais ce n'eſt qu'une apparence qui ne peut nous induire en erreur dans un ſiècle auſſi éclairé que le nôtre, & nous ne conſervons le nom de firmament que pour déſigner ſeulement le lieu des étoiles fixes, quoiqu'il s'en faille de beaucoup qu'elles ſoient toutes à la même diſtance de notre globe.

Digitized by Google

FIXES. On donne ce nom en Chymie aux principes des corps qui réſiſtent à l'action du feu, & qui ne peuvent ni ſe volatiliſer, ni ſe ſublimer.

FIXITÉ. Propriété de certains corps de réſiſter à l'action du feu. Cette qualité n'eſt point abſolue dans les corps, mais bien relative, & on ne connoît point de terme qui aſſigne le point d'où il faut partir pour regarder un corps comme fixe.

FLAMME. On donne ce nom à une eſpèce d'exhalaiſon lumineuſe & ardente qu'on voit s'élever au-deſſus de la ſurface des corps qui brûlent. Elle exige néceſſairement le concours de l'air; car elle s'éteint ſur-le-champ dans le vuide. En concourant à ſon entretien, l'air qui l'enveloppe lui oppoſe une réſiſtance ſuffiſante qui arrête, juſqu'à un certain point, ſa diſſipation. Elle s'élève à une certaine hauteur au-deſſus du corps embrâſé, & elle paroît flottante dans l'atmoſphère, parce qu'elle eſt d'une peſanteur ſpécifique incomparablement plus petite que celle de l'air, & qu'outre cela elle eſt animée d'un mouvement en tout ſens, qui concourt à ſon élévation. Elle prend la forme d'un cône plus ou moins allongé, dont la baſe repoſe ſur le corps embrâſé qui lui fournit la nourriture néceſſaire à ſon entretien; parce qu'au moment où elle s'échappe de ce corps, elle tend à s'étendre en tout ſens & qu'elle lance de toutes parts une partie de ſa propre ſubſtance. Or, comme cette diſſipation eſt moins grande à l'endroit où elle prend naiſſance, & qu'elle va toujours en augmentant à meſure que la flamme s'éloigne du corps embrâſé, il lui reſte moins de parties accu-

Digitized by Google

mulées à proportion que la distance augmente, de sorte qu'elle finit par se terminer en pointe. D'où il suit que si on s'opposoit à la dissipation de la flamme, elle s'allongeroit davantage & elle paroîtroit plus nourrie. C'est ce qu'on remarque lorsqu'on enveloppe une flamme d'une espèce d'anneau un peu haut, qui s'oppose à ce que les parties de la flamme ne se dissipent circulairement dans l'atmosphère. On la voit s'allonger manifestement, & devenir presque cylindrique dans une partie de sa hauteur.

Lorsque toutes les parties des substances qui servent de nourriture à la flamme n'en sont point suffisamment atténuées, comme il arrive plus ou moins à toute espèce d'huile, à tout corps graisseux quelconque, elles ne brûlent point entièrement, mais elles sont poussées malgré cela par la déflagration de celles qui brûlent, & elles s'échappent par le sommet du cône lumineux sous la forme d'une fumée noire. De là on conçoit que si on fait perdre à la flamme une portion de son activité & de ce mouvement rapide avec lequel elle s'élève, en lui opposant un corps solide quelconque, la fumée deviendra plus abondante, & elle s'attachera à la surface du corps opposé. Ceux qui distillent au feu de lampe savent qu'en choisissant même la meilleure huile, celle qui fait le moins de fumée, il s'en forme alors beaucoup au-dessous de leur cucurbite ou de leur bain-marie; qu'elle s'y attache & qu'elle encroûte tout le fond du vaisseau. Par la raison contraire, si on souffle la flamme avec un chalumeau, ou avec le bec d'un soufflet d'Emailleur, de façon qu'en diminuant son étendue, on

Digitized by Google

la condenſe, elle ne donnera preſque point de fumée, parce que toutes les parties qui lui ſervent d'aliment étant alors très-atténuées par l'activité du feu, elles s'embrâſeront preſque toutes, & il n'en reſtera que très-peu qui puiſſent s'exhaler en fumée.

La flamme prend différentes couleurs, ſelon la nature des corps qui s'embrâſent & qui lui ſervent de nourriture. Celle du ſoufre eſt bleue; celle du cuivre uni à l'acide du ſel marin, eſt verte; celle du ſuif tire ſur le jaune; celle du camphre eſt blanche, &c. Or, il en eſt de ce phénomène comme de quantité d'autres qui paroiſſent très-ſimples & très-ordinaires, mais dont il n'eſt point encore poſſible de donner de raiſons ſatisfaiſantes.

FLATUOSITÉ. Nom générique ſous lequel on déſigne l'air qui ſe dégage des ſubſtances alimentaires, dans l'eſtomac, ou dans les inteſtins, & qui n'étant pas ſuffiſamment abſorbé ſe porte communément au dehors, ſoit par haut, ſoit par bas, & occaſionne différens accidens dont la connoiſſance appartient au Médecin.

FLEAU. (*Voyez* BALANCE).

FLEGME. On donne généralement ce nom à la partie aqueuſe qu'on retire des mixtes par différens procédés. Ce principe n'eſt point à la vérité purement aqueux; il entraîne preſque toujours avec lui d'autres ſubſtances avec leſquelles il eſt naturellement combiné; mais on l'en dépouille enſuite par des opérations ultérieures qui l'amènent à un état véritablement aqueux.

FLEURS. On donne ce nom en Chymie à un corps extrêmement rare, dont les parties ſont

Digitized by Google

très-peu liées les unes aux autres, & qui se ramasse au haut d'un vaisseau sublimatoire (*Voyez* SUBLIMATION).

FLEUVE. On n'est point absolument d'accord sur cette dénomination : mais le sentiment le plus universellement reçu est celui dans lequel on n'accorde ce nom qu'à un amas d'eau qui vient de quelque source, coule dans un lit vaste & profond, pour se rendre immédiatement à la mer.

On dispute également sur l'origine des fleuves & sur leur entretien. Nous traiterons de cet objet à l'article *Fontaines*.

Presque tous les fleuves coulent & ont leur direction d'orient en occident, ou d'occident en orient, & il en est peu qui fassent exception à cette règle générale. Plus larges à leur embouchure, les fleuves affectent plusieurs contours, plusieurs sinuosités, & ces sinuosités se multiplient à mesure qu'ils s'approchent davantage de la mer. Plusieurs roulent avec eux des corps étrangers qu'ils entraînent, & parmi ceux-ci on distingue particulièrement ceux qui roulent du sable mêlé de quelques grains ou quelques paillettes d'or. Tel est un grand fleuve qui roule dans le Japon, mais sur-tout un fleuve de Guinée, dont les nègres séparent le sable d'avec l'or, & en recueillent assez abondamment pour entretenir un assez gros commerce avec les Européens. Nous avons quelques rivières en France qui roulent de semblables paillettes, mais dont on ne sait point tirer parti. Consultez à ce sujet un Mémoire de M. *de Réaumur*, imprimé parmi ceux de l'Académie des Sciences pour l'année 1721.

Digitized by Google

Il y a des fleuves qui débordent & inondent les campagnes dans certaines saisons de l'année Si ces sortes de débordemens sont quelquefois fâcheux & nuisibles aux terreins qui y sont exposés, il en est quelques-uns qui leur doivent leur fécondité. C'est ce qui arrive tous les ans en Egypte par le débordement du Nil. Son inondation périodique commence vers le 17 Juin, continue & augmente pendant quarante jours, diminue ensuite pendant quarante autres ; & pendant tout ce tems les villes d'Egypte bâties sur des montagnes paroissent comme autant d'îles. Ce débordement supplée merveilleusement aux pluies qui sont très-rares en ce pays, & la fertilité de l'Egypte est en proportion avec la grandeur de l'inondation.

Nous aurions bien des observations à faire sur les variétés des fleuves, les directions qu'ils affectent, la vîtesse avec laquelle ils coulent, la manière de déterminer cette vîtesse ; mais toutes ces questions, quelque curieuses qu'elles soient, nous jetteroient dans des détails qui passeroient les bornes que nous nous sommes imposées. D'ailleurs, elles sont traitées d'une manière aussi étendue qu'intéressante dans l'immortel Ouvrage de M. *de Buffon*. Il perdroit à être analysé, & nos Lecteurs nous saurons gré de les forcer à y avoir recours.

FLEXIBLE. On donne en général ce nom à tout corps qui cède à l'effort qu'on fait pour le plier.

FLEXIBILITÉ. Propriété qui convient à certains corps, qui les rend propres à se plier & à changer de figure. Cette propriété souffre du plus

Digitized by Google

& du moins dans les corps auxquels elle appartient. Les uns cèdent plus facilement, les autres plus difficilement à l'action de la puiſſance qui tend à les fléchir. Il en eſt pluſieurs qui plient & qui ſe fléchiſſent ſous l'effort de leur propre poids ; c'eſt ce qu'on remarque, par exemple, dans une corde lorſqu'elle eſt longue & attachée à deux points fixes, & qu'elle n'eſt pas aſſez fortement tendue entre l'un & l'autre. Elle affecte alors une courbe qui devient plus ou moins ſenſible, à raiſon du poids de la corde & du degré de tenſion qui la retient entre ces deux points. On ne connoît point encore bien la cauſe de cette propriété. Elle dépend certainement de la conſtitution du corps, & de la manière ſelon laquelle ſes parties ſont unies entr'elles ; mais en quoi conſiſte cette conſtitution, & quelle doit être la diſpoſition des parties d'un corps, pour qu'il ſoit plus ou moins flexible ? C'eſt-là le point de la difficulté.

FLOTTER, ſe dit d'un corps ſpécifiquement moins peſant que l'eau, ou que le fluide dans lequel on le jette. Il s'enfonce alors en partie dans ce fluide & il ſurnage en partie, & c'eſt ce qu'on appelle Flotter. Plus la peſanteur ſpécifique du corps diffère de celle du fluide, & moins le corps flottant s'enfonce dans ce fluide. Un morceau de liége, par exemple, flotte pour ainſi dire à la ſurface de l'eau, tandis qu'un morceau de bois s'y enfonce plus profondément. La raiſon de cette différence ſe ſaiſit aiſément & ſuit de cette loi générale d'Hydroſtatique, qu'un corps ne peut flotter qu'autant qu'il eſt en équilibre avec les colonnes d'eau qui l'enveloppent. Or,

Digitized by Google

on démontre qu'il arrive à cet état d'équilibre lorſque ſa partie plongée déplace un volume d'eau égal à la totalité de ſon poids. De là on conçoit qu'un corps ſpécifiquement plus peſant doit déplacer un plus grand volume d'eau, & conſéquemment s'enfoncer plus profondément dans l'eau.

FLUIDE. On entend en général par fluide un aſſemblage de corpuſcules, dont la ténuité eſt ſi grande, qu'ils échappent à la foibleſſe de nos organes, & que nous ne pouvons les connoître ni les diſtinguer par le miniſtère d'aucun de nos ſens. Leur aſſemblage doit être tel qu'ils puiſſent céder, au moindre effort qu'on fait pour les ſéparer, à l'effort ſeul de leur propre peſanteur. Ce que nous diſons des fluides, doit s'entendre également des liquides, dont ils ne diffèrent que par une propriété que voici. Les liquides affectent conſtamment une ſurface parallèle à l'horiſon, ainſi qu'on le remarque par rapport à l'eau, au vin, aux huiles, au mercure, &c. Les fluides, au contraire, s'élèvent & ſont ſuſpendus dans l'atmoſphère ſans y ſuivre la loi de ce paralléliſme, comme il eſt facile de l'obſerver dans la flamme, la fumée, les brouillards, &c. Mais cette différence n'influe en rien ſur ce qui conſtitue, à proprement parler, leur état de fluidité, ou de liquidité.

Quoique les parties des fluides échappent à la foibleſſe de nos organes, & que nous ne puiſſions déterminer leur figure d'après l'obſervation & l'expérience, tout nous porte à croire que ces parties ſont ſphériques, ou au moins approchent beaucoup de cette figure. Nous en jugeons par le

Digitized by Google

peu d'adhérence qu'elles ont entre elles, & qui nous fait croire qu'elles ne ſe touchent que par de très-petits points. Or, il n'y a pas de figure qui ſe prête davantage à ce peu de contact & à l'extrême mobilité qu'on remarque entre ces ſortes de parties.

D'ailleurs, s'il eſt permis d'employer l'analogie dans les circonſtances où on ne peut faire uſage d'une meilleure preuve, elle favoriſe ſingulièrement notre opinion. Nous remarquons en effet, à l'aide d'un bon microſcope, que les parties les plus groſſières de certains fluides affectent abſolument cette forme. C'eſt ce qu'on obſerve dans le lait, le ſang, certaines huiles aſſez épaiſſes pour que leurs parties puiſſent être ſaiſies par ce moyen, &c. Nous obſervons tous les jours, que les molécules de l'air, diſſéminées entre les parties d'un corps fluide, ſe préſentent conſtamment ſous la forme de globules. D'où nous croyons être autoriſés à attribuer une forme ſemblable aux parties inſenſibles des autres fluides. Cette concluſion cependant ne doit point être priſe à la rigueur. Nous ſavons que les parties ou les molécules des fluides compoſés, s'éloignent plus ou moins de cette forme, & peut-être trouverons-nous dans ces différences, que nous ne pouvons nous empêcher d'admettre, la cauſe, ou au moins une des cauſes qui contribue à varier les degrés de fluidité qu'on remarque entre les différens fluides. Ceux-ci le ſeront davantage dont les parties approcheront davantage de la figure ſphérique, & ils le ſeront d'autant moins, toutes choſes égales d'ailleurs, que leurs parties s'éloigneront davantage de cette figure,

Digitized by Google

qu'elles deviendront plus allongées, plus irrégulières, & qu'elles pourront ſe toucher par un plus grand nombre de points. Mais comme nous l'obſervions dans l'inſtant, la figure n'eſt point la ſeule cauſe de ce phénomène. Nous pourrions en aſſigner pluſieurs qui doivent néceſſairement y concourir, & peut-être en eſt-il pluſieurs autres, que nous ne connoiſſons point encore, qui y concourent également. Toujours eſt-il vrai de dire, abſtraction faite de la figure,

1°. Que plus les parties d'un fluide ſeront tenues, ſubtiles, & plus, toutes choſes égales d'ailleurs, ce fluide aura de fluidité.

2°. Il en aura encore davantage ſi ſes parties ſont moins peſantes.

3°. Si leurs ſurfaces ſont plus polies, & ſi elles gliſſent ou ſi elles roulent plus aiſément les unes ſur les autres.

4°. Si leurs forces attractives ſont moindres. (*Voyez* FLUIDITÉ).

Si la forme & pluſieurs autres diſpoſitions particulières dans ſes parties, tendent à augmenter l'état de fluidité d'un corps, cet état ſouffre également de l'augmentation par des cauſes tout-à-fait étrangères à la diſpoſition intime de ſes parties; & qui plus eſt, certains corps acquièrent cet état qui ne leur eſt rien moins que naturel. C'eſt ce qu'on remarque par rapport à certains fluides, dont la fluidité augmente par l'action du feu. Les huiles, les baumes & pluſieurs autres corps ſont dans le premier cas; les métaux ſont dans le ſecond cas. D'où nous ſerions tentés d'admettre deux eſpèces de fluidité; l'une primitive dépendante de la conſti-

Digitized by Google

tution propre du corps fluide, & l'autre ſecondaire dépendante d'une ou de pluſieurs cauſes étrangères qui changent la conſtitution propre du corps, & l'amènent à un état qui ne lui eſt point naturel. Mais notre deſſein n'eſt point d'introduire de nouvelles idées & de changer celles qui ſont généralement reçues, ſur-tout dans une circonſtance où nos connoiſſances Phyſiques n'en deviendroient pas plus étendues.

Tous les fluides ſont ſuſceptibles d'action, & cette action dépend & de leur propre poids & de leurs mouvemens. Quant à l'action qui vient de leur poids (*Voyez* le mot HYDROSTATIQUE), & quant à celle qui dépend de leurs mouvemens, (*Voyez* HYDRAULIQUE).

FLUIDITÉ. Propriété qui diſtingue & qui caractériſe les corps que nous nommons fluides, (*Voyez* FLUIDE). On a diſputé pendant longtems ſur la cauſe de la fluidité, & toutes les recherches qu'on a faites à ce ſujet ne ſervent qu'à nous faire connoître que pluſieurs cauſes concourent à ce phénomène, & que nous ſommes encore bien éloignés de pouvoir ſaiſir comme il faut & cette multitude de cauſes & leur manière d'agir. (*Voyez l'article précédent*). Nous nous bornerons à rapporter ici les principales opinions qui ont régné dans l'Ecole, afin de mettre nos Lecteurs à portée de connoître toute la difficulté que préſente la ſolution de cette queſtion.

La plus ancienne des opinions & peut-être même celle qui approchoit le plus juſqu'à un certain point de la vérité, c'eſt celle d'*Epicure*. Il faiſoit dépendre cette propriété de trois conditions

Digitized by Google

ſeulement. 1°. De la ténuité & du poli des parties élémentaires des corps que nous nommons fluides. 2°. De la rondeur de ces parties. 3°. D'une multitude de petits eſpaces vuides entre chacune de ces particules.

Les Carthéſiens ne s'éloignèrent point de cette opinion : mais ils ajoutèrent une autre condition aux trois dont nous venons de faire mention. Ils prétendirent que les parties des fluides devoient être dans un mouvement continuel & rapide, & ils croyoient démontrer la validité de leur prétention par les obſervations ſuivantes :

Un corps, diſoient-ils, qui paſſe de l'état d'une véritable ſolidité à celui de la fluidité, n'acquiert rien de nouveau qu'un mouvement inteſtin qui agite ſes parties. Elles ne changent point de formes, de dimenſions, elles perdent ſeulement alors l'adhérence qu'elles avoient contractée par leur repos. Ce mouvement, ajoutoient-ils, ſe trouve encore confirmé par la manière d'agir des fluïdes. Ils pénètrent entre les parties des ſolides, ils agiſſent plus ou moins fortement contre ces derniers, & produiſent dans cette action des phénomènes qu'on ne peut attribuer qu'à un mouvement très-actif. Telle eſt ſur-tout la diſſolution des corps les plus ſolides par les menſtrues corroſifs. Mais quelle étoit, ſelon les Carthéſiens, la cauſe du mouvement continuel qu'ils admettoient entre les parties des fluides ? La matière ſubtile, eſſentiellement fluide par elle-même, & cauſe primitive de la fluidité de tous les corps fluides.

A la matière ſubtile près, le célèbre *Boerhaave* tenoit fort à l'opinion Carthéſienne : mais

il lui plut de ſubſtituer la matière du feu à la matière ſubtile, & il prétendit que l'élément du feu étoit la ſource du premier mouvement & la cauſe de la fluidité des corps. Tout l'univers matériel, ſuivant lui, tomberoit dans un engourdiſſement général, & l'atmoſphère elle-même deviendroit ſolide, ſi on ſupprimoit l'élément du feu.

Nous ne doutons nullement que la matière ignée ne produiſe la fluidité de certains corps, dont l'état naturel eſt d'être ſolides; nous ſavons également qu'elle augmente la fluidité de pluſieurs fluides viſqueux, en s'oppoſant à l'adhérence de leurs parties : mais quelle eſt la cauſe de la fluidité de la matière ſubtile, ou de la matière ignée, ſuivant que nous aurions à répondre à un Carthéſien, ou à un diſciple de *Boerhaave*, car il faut toujours remonter à l'état primitif de la queſtion, ſi la fluidité n'eſt que ſecondaire dans tous les corps que nous regardons comme fluides : s'ils ne ſont tels qu'à la faveur de la matière ſubtile, ou de la matière ignée qui agite leurs parties & les met dans un état de fluidité, qu'eſt-ce qui conſtitue la fluidité propre à la matière ſubtile ou à la matière ignée?

D'ailleurs, en ſuppoſant cette propriété dans la matière ſubtile, ou dans la matière ignée, eſt-il bien démontré que la fluidité des corps dépende, comme les Carthéſiens le prétendent, d'un mouvement continuel & inteſtin entre les parties intégrantes de ces corps?

Quoiqu'on ne puiſſe ſe refuſer à admettre un véritable mouvement inteſtin entre les parties des

Digitized by Google

des ſolides qui ſe liquéfient & qui paſſent de l'état de ſolidité à l'état de fluidité, ce n'eſt point une raiſon d'admettre un ſemblable mouvement entre les parties des corps naturellement fluides, tels que l'eau & les autres liquides de cette eſpèce. Dans le premier cas, il faut vaincre l'attraction réciproque, l'adhérence énorme qui unit les parties de ces corps, & il faut une cauſe étrangère dont l'activité ne peut rompre cette union, cette aggrégation, ſans imprimer un mouvement très-rapide à ces parties : mais dans les corps naturellement fluides, la ſeule mobilité des parties, le peu d'énergie de l'attraction qui tend à les unir, le peu d'adhérence qu'elles contractent, ſuffiſent pour entretenir cet état ſans ſuppoſer de mouvement inteſtin qui les agite continuellement. Ecoutons *Muſſenbroek*, c'eſt celui de tous les Phyſiciens qui ait le mieux combattu cette opinion.

1°. Si un fluide quelconque, dit-il dans le ſecond volume de ſon Cours de Phyſique, eſt renfermé dans une ſphère creuſe & en repos, & qu'on preſſe, & qu'on comprime fortement cette ſphère ; alors les parties de ce fluide ne ſeront-elles pas aſſez fortement unies entre elles pour qu'elles ne puiſſent ſe mouvoir, eu égard au frottement énorme qu'elles auront à eſſuyer, & cependant le fluide conſervera ſa fluidité.

2°. Quelque foible que ſoit l'attraction entre les parties des fluides, elles s'attirent cependant mutuellement entr'elles, ainſi qu'on en peut juger par les gouttes qu'elles forment. Or, il faut de toute néceſſité qu'elles ſoient en repos, lorſque leurs forces attractives ſont en équili-

Digitized by Google

bre, & elles ne peuvent ſe mouvoir alors ſans le ſecours d'une force étrangère, qui ſurmonte leurs attractions.

3°. Quelqu'induſtrie qu'on ait apportée juſqu'à préſent à examiner les parties des fluides homogènes, contenus dans des vaſes en repos, on n'a point encore pu ſaiſir aucun mouvement inteſtin entre les parties de ces fluides, même à l'aide des meilleurs microſcopes.

4°. Si vous jettez dans l'eau des ordures, de la terre, du ſable, &c. ces différentes ſubſtances ſe combinant avec l'eau, nageront dans cette maſſe, tant que le mouvement inteſtin qu'elles y auront excité par leur chûte perſévérera. Mais ſi on place cette maſſe d'eau dans un endroit où elle ſoit tranquille, ces différentes poudres ſe précipiteront au fond du vaſe; ce qui prouve que le mouvement inteſtin des molécules de l'eau ne ſubſiſte plus. Si nous conſidérons, à l'aide d'un microſcope, le limon qui ſe dépoſe au fond d'une maſſe d'eau, & que nous examinions la partie de ce limon qui eſt de même peſanteur ſpécifique que le fluide qui le contient, & vers la ſurface inférieure duquel il flotte, nous remarquerons que ce limon eſt en repos, & conſéquemment les particules du fluide qui entourent les parties du limon.

Muſſenbroek ajoute encore de nouvelles preuves que nous nous diſpenſons de rapporter, pour éviter la prolixité. Les précédentes ſuffiſent pour réfuter le mouvement que les Carthéſiens attribuoient aux parties des fluides.

Les Newtoniens, car nous n'oſerions prêter cette idée au célèbre *Newton*, prétendent que

Digitized by Google

la fluidité dépend de la mutuelle répulsion des parties des corps fluides. Cette doctrine se trouve bien éminemment dans l'immortel Ouvrage de *Newton :* il a bien prétendu que *là où finit l'attraction, là commence la répulsion.* Et de là les Newtoniens en ont inféré, qu'un corps n'est solide que tant que la force attractive des particules qui le constituent, l'emporte sur leur force répulsive, & qu'il est fluide lorsque la force répulsive l'emporte sur la force attractive. Or, on voit manifestement ici que les Newtoniens ont abusé, ou n'ont pas su prendre le véritable sens du texte de leur Auteur. Ne suffiroit-il pas, en effet, que la force attractive qui maîtrise les molécules des corps fluides, ne fût point assez grande pour leur procurer une adhérence sensible, & pour leur laisser toute la mobilité dont elles ont besoin pour se séparer au moindre effort? Mais quelque raisonnement que nous fassions, toujours serons-nous obligés de convenir que nous ne connoissons encore que bien imparfaitement la cause de la fluidité.

FLUOR, se dit en général des substances habituellement fluides, ou de celles qu'on ne peut rendre concrètes. C'est sous cette dénomination qu'on distingue les acides minéraux, certains acides végétaux, qui sont habituellement fluides, par la facilité avec laquelle ils s'emparent de l'humidité qui règne dans l'atmosphère, & on les distingue par ce moyen de quelques autres qu'on conserve très-bien sous forme concrète. On donne encore ce nom à l'alkali volatil attaqué par la chaux ou par des terres métalliques, & qui restent constamment sous la

Digitized by Google

forme de liqueur. On l'appelle *alkali volatil fluor.* Une Brochure de M. *Sage* rendit en 1778 cet alkali bien célèbre. Voyez ce que nous en avons dit à l'article (*Air fixe*).

FLUX. On donne généralement ce nom à toute matière qu'on emploie pour provoquer la fusion d'une autre matière plus difficile à fondre. La poix-résine dont le Ferblantier frotte les bords de ses soudures; le borax que le Chaudronnier emploie en mêmes circonstances, &c. sont des espèces de flux. On appelle cependant plus particulièrement ainsi des matières salines qu'on mêle avec des morceaux de mines pour en provoquer la fusion.

FLUX ET REFLUX. Mouvement journalier, régulier & périodique qu'on remarque dans les eaux de la mer. Ces eaux montent & descendent alternativement deux fois par jour, & voici l'ordre qu'elles suivent:

Pendant l'espace d'environ six heures, on les voit monter & s'étendre sur les rivages, & c'est ce qu'on appelle *flux.* Arrivées au dernier période de leur élévation, elles restent quelque moment dans cet état pour redescendre ensuite pendant six autres heures, & c'est ce qu'on appelle le *reflux.* Le moment d'après elles remontent pendant le même tems, pour redescendre encore pendant le même espace de tems; de sorte que dans l'espace de vingt-quatre heures elles montent & elles descendent alternativement deux fois. Ces deux mouvemens, le flux & le reflux, se nomment assez communément *marée.* On donne le nom de *haute mer*, au moment où les eaux paroissent s'arrêter, lorsqu'elles

Digitized by Google

ont fini de monter ; & on appelle *baſſe mer*, celui où elles paroiſſent encore s'arrêter après être deſcendues. Ces deux momens ſont de peu de minutes.

Quoique ces mouvemens ſoient conſtans & périodiques, ils ſouffrent néanmoins quelques variations & offrent au Phyſicien des phénomènes particuliers qu'il doit étudier pour les ſaiſir comme il faut ; nous diſtinguerons trois périodes particulières de tems relativement à ces ſortes de modifications. La *période diurne* ou *journalière*, la *période menſtruelle* & *la période annuelle*. Nous laiſſerons de côté quelques variations particulières, comme étrangères à la cauſe générale de ces mouvemens. Ce ſont celles qui ſont occaſionnées par les diſpoſitions du terrein, par des iſles, des caps, des détroits, &c.

On remarque tous les jours que dans l'eſpace de 24 heures 49 minutes, les eaux de la mer montent & deſcendent. Or, cet eſpace de tems eſt préciſément le même que celui que la lune emploie à faire ſa révolution journalière, c'eſt-à-dire, à revenir au méridien.

On obſerve encore tous les jours que la haute mer arrive plutôt aux rives orientales qu'à celles qui ſont occidentales. 2°. Que le mouvement de la mer ſe porte de l'eſt à l'oueſt, entre les tropiques. 3°. Que la haute mer arrive en même tems au même méridien dans toute l'étendue de la zone torride, à moins qu'il ne ſe trouve un obſtacle local qui s'y oppoſe. Enfin, on remarque dans les zones tempérées, que la haute mer arrive plutôt à une moindre latitude qu'à

Digitized by Google

une plus grande, & le flux ceſſe d'être ſenſible au delà du ſoixante-cinquième degré.

On remarque également que les marées ſont plus grandes dans les nouvelles & dans les pleines Lunes, que dans le premier & dans le dernier quartier de la Lune. On appelle *ſyzygies* les nouvelles & les pleines Lunes, & on donne le nom de *quadratures* aux deux autres quartiers de la Lune. Nous dirons donc habituellement que les marées ſont plus hautes dans les ſyzygies, & plus baſſes dans les quadratures.

Les marées vont donc en croiſſant des quadratures aux ſyzygies, & en décroiſſant des ſyzygies aux quadratures. 2°. Quand la Lune eſt aux ſyzygies ou aux quadratures, la haute mer arrive trois heures après le paſſage de la Lune au méridien: ſi la Lune va des ſyzygies aux quadratures, le tems de la haute mer arrive avant ces trois heures. On remarque le contraire lorſque la Lune va des quadratures aux ſyzygies. 3°. Soit que la Lune ſe trouve dans l'atmoſphère auſtral, ou dans le boréal, le tems de la haute mer n'arrive pas plutôt aux plages ſeptentrionales.

On remarque enfin tous les ans dans le tems des équinoxes, que les marées ſont plus grandes vers les ſyzygies, & plus grandes encore, toute proportion gardée, vers les quadratures, qu'elles ne le ſont communément dans les autres lunaiſons. Au contraire, on remarque dans le tems des ſolſtices que les marées ne ſont point auſſi grandes dans les ſyzygies qu'elles le ſont dans les autres lunaiſons, & qu'elles ſont plus grandes

Digitized by Google

dans les quadratures qu'elles n'ont coutume d'être dans les mêmes époques de tems pendant le reſte de l'année. Les marées du ſolſtice d'hyver ſont plus grandes que celles du ſolſtice d'été, & elles ſont d'autant plus grandes, toutes choſes égales d'ailleurs, quand la Lune eſt *périgée*, c'eſt-à-dire, à ſa plus proche diſtance de la terre. Elles ſont auſſi d'autant plus grandes que la Lune eſt plus près de l'équateur. Les plus grandes, en un mot, arrivent lorſque la Lune eſt tout à la fois dans l'équateur, dans ſon périgée & dans les ſyzygies. Enfin, dans les régions ſeptentrionales, les marées des nouvelles & pleines Lunes ſont plus grandes le ſoir que le matin pendant l'été. Le contraire arrive pendant l'hyver; elles ſont plus grandes le matin que le ſoir. Tel eſt en raccourci le tableau des principaux phénomènes que le flux & reflux de la mer offre à notre curioſité, & pour l'explication deſquels on a imaginé une multitude d'hypothèſes, dans le détail deſquelles nous ne deſcendrons point. Nous nous bornerons à faire connoître celle qui eſt univerſellement reçue de la plus ſaine partie des Phyſiciens. Ceux qui ſeront curieux de ſe former une idée des autres, pourront conſulter les ouvrages de ceux qui ont écrit ſur cette matière; particulièrement le Mémoire de M. *Euler*, couronné par l'Académie des Sciences, pour l'année 1720, & le cinquième volume du cours de Phyſique de M. *le Monnier*.

D'après le détail dans lequel nous ſommes entrés ſur les phénomènes du flux & du reflux, on voit manifeſtement que ce mouvement alternatif des eaux a une connexion néceſſaire avec

Digitized by Google

le mouvement du Soleil & le mouvement de la Lune, ou mieux, avec le mouvement de la terre autour du Soleil & le mouvement de la Lune; & tous les Phyſiciens s'accordent aſſez à cet égard. Si on examine plus particulièrement ces phénomènes, on verra auſſi manifeſtement que l'action de la Lune eſt incomparablement plus puiſſante que celle du Soleil, eu égard à l'excès de diſtance de ce dernier aſtre; & juſque-là point de conteſtation. Mais de quelle manière la Lune produit-elle cet effet? C'eſt ici où les opinions ſont partagées. Les Carthéſiens prétendent qu'au moment où la Lune paſſe au méridien, l'eſpace qui reſte entre cet aſtre & notre globe étant plus reſſerré, le fluide qui conſtitue le tourbillon de la terre & celui de la Lune doit ſe mouvoir plus rapidement, & conſéquemment preſſer davantage les eaux de la mer & les obliger à s'élever vers le rivage pour y former le flux & le reflux. Tout abſurde que dût paroître cette opinion, elle ne manqua cependant point de ſectateurs: elle fut même embraſſée par quantité d'habiles Phyſiciens.

Laiſſant de côté l'hiſtoire des tourbillons, qui pourroit fournir matière à une réfutation en règle de cette hypothèſe, nous obſerverons ſeulement, pour ſatisfaire la curioſité de nos Lecteurs, qu'en admettant l'opinion de *Deſcartes*, en ſuppoſant avec lui qu'au moment où la Lune paſſe au méridien, les eaux de la mer éprouvent une plus grande preſſion de la part de la matière éthérée gênée dans ſon paſſage, il s'enſuivroit un mouvement bien différent de

Digitized by Google

celui que nous obſervons dans le flux & le reflux. Cet excès de preſſion refoulant les eaux, on devroit voir baiſſer ces eaux ſous la zone. Bien loin donc de rendre raiſon des phénomènes qu'il faut expliquer, l'hypothèſe de *Deſcartes* ſuppoſe des phénomènes tout-à-fait contraires, & conſéquemment ſe trouve ſuffiſamment réfutée par cette ſeule obſervation. Reſte donc à expliquer maintenant de quelle manière la Lune & le Soleil produiſent ces phénomènes, & c'eſt ce que nous allons développer auſſi ſuccinctement que l'étendue de cette matière peut le permettre. Pour peu qu'on connoiſſe les loix de la peſanteur ou de la gravitation (*Voyez ces deux mots*), on découvre auſſi-tôt qu'il ne faut point aller chercher d'autre cauſe de ces phénomènes. Ils ſuivent manifeſtement ces loix, & on voit au premier coup-d'œil l'effet d'une attraction réciproque, & la variété des effets qui doivent néceſſairement accompagner celle qu'on remarque dans l'intenſité de cette action.

Mais peut-on expliquer par ce ſeul méchaniſme, ou même démontrer que les marées, ou le mouvement du flux & du reflux doit également avoir lieu & ſe faire remarquer en même-tems dans les deux points oppoſés d'un même méridien ? C'eſt-là le véritable point de la difficulté. Inſiſtons donc un peu ſur cet objet, & entrons dans un détail un peu plus circonſtancié ; & pour nous faire entendre d'une manière plus intelligible, laiſſons de côté l'action du Soleil, pour ne nous occuper que de celle de la Lune. D'ailleurs il s'en faut de beaucoup que l'action du Soleil produiſe un effet ſem-

Digitized by Google

blable à celui que produit la Lune quant à ſon intenſité ; la diſtance à laquelle cet aſtre eſt éloigné diminuant tellement ſon action, qu'il n'entre peut-être pas pour un quart dans la totalité de l'action, au moins eſt-ce de cette manière que le Grand *Newton* a ſupputé les rapports de ces deux forces. Ajoutons à cela que ſi on ſaiſit bien l'action de la Lune, il ſera très-facile de ſe rendre compte de celle que le Soleil peut produire dans le même phénomène.

Suppoſons donc la Lune au point L, le centre de la terre en T, (*pl.* 2, *fig.* 1), & les eaux de la mer diſpoſées autour du globe terreſtre, & s'étendant à une hauteur au-delà de ce globe, repréſenté par le cercle C F O F.

Dans cette ſuppoſition, la partie C de ces eaux ſera en conjonction; la portion O en oppoſition, & les portions F & F en quadratures relativement à la Lune L.

Or, en ſuivant la poſition de la Lune par rapport à celle de la terre, il eſt évident que la Lune attire davantage les eaux qui ſont en C, qu'elle n'attire le centre T du globe, & qu'elle attire davantage ce centre que les eaux ſituées en O.

Il eſt également évident que ſa force attractive, quoique ralentie ou diminuée par la diſtance, s'exerce ſelon une direction perpendiculaire ſur les points C, T, O, & qu'elle n'agit qu'obliquement ſur les points F & F.

Or, on conçoit que l'action perpendiculaire de la Lune en L eſt une action ſimple, & dont l'unique effet tend à élever les eaux en C & à diminuer l'effort de leur peſanteur vers T.

Digitized by Google

Il en eſt de même de l'action de cet aſtre contre le centre T. Son unique effet eſt d'attirer ce centre, & de faire enſorte que les parties ſolides de la terre preſſent moins vers les eaux qui ſont en O, & conſéquemment de rendre ces eaux plus légères.

Il n'en eſt pas de même de l'action, ou de l'attraction oblique de la Lune ſur les eaux qui ſont en F & en F : cette action n'eſt pas ſimple ; en tant qu'oblique, elle doit ſe décompoſer en deux actions ; l'une perpendiculaire, ſuivant les directions A F & B F, par laquelle les eaux qui ſont en F & en C ſont autant attirées vers la Lune que le centre T ; & l'autre horiſontale, ſuivant les lignes F T, F T, par laquelle ces mêmes eaux ſont preſſées vers le centre T de la terre. Ainſi preſſées, ces eaux ſe porteront vers le point C & vers le point O, où la réſiſtance eſt moindre. Donc ces eaux étant ſuppoſées élevées au point C, elles le ſeront en même-tems au point O ; donc les eaux d'un hémiſphère ne peuvent être élevées, qu'elles ne le ſoient en même-tems dans l'hémiſphère oppoſé ; donc les eaux doivent être élevées au-deſſus de leur niveau, non-ſeulement lorſqu'elles ſont en conjonction, mais encore lorſqu'elles ſont en oppoſition avec la Lune ; & d'après ce principe une fois bien démontré, voici de quelle manière on peut expliquer le mouvement alternatif des marées dans l'eſpace de vingt-quatre heures.

La terre ſe meut ſur ſon axe & achève cette révolution dans l'eſpace de vingt-quatre heures. Donc, les eaux que nous avons ſuppoſées en

Digitized by Google

C, ſe trouvent chaque jour une fois en conjonction & une fois en oppoſition avec la Lune; donc elles ſeront élevées deux fois chaque jour; & il en ſera de même de celles que nous avons ſuppoſées en O.

Par ce même mouvement de la terre ſur ſon axe, les eaux en C & en O ſeront auſſi deux fois chaque jour en quadrature avec la Lune: elles ſe baiſſeront donc auſſi deux fois chaque jour. Donc dans chaque hémiſphère, l'un ſupérieur, l'autre inférieur, les eaux doivent s'élever & s'abaiſſer deux fois par jour, & voilà l'explication du mouvement général des marées.

Il paroîtroit ſuivre de cette explication, que ces quatre mouvemens devroient s'exécuter dans l'eſpace de vingt-quatre heures. Or, l'obſervation nous apprend qu'ils emploient l'eſpace de vingt-quatre heures & près de quarante-neuf minutes. La raiſon de ce retardement ſe déduit facilement du mouvement de la Lune. On ſait qu'elle emploie vingt-quatre heures & près de quarante-neuf minutes pour revenir au méridien. Les quatre mouvemens du flux & du reflux ne doivent donc pas employer moins de tems à s'exécuter, & ce retardement eſt encore une preuve qui vient très-bien à l'appui de notre opinion. Mais pourquoi ce même mouvement devient-il inſenſible au delà du ſoixante-cinquième degré, comme nous l'avons obſervé précédemment? En voici la raiſon:

Le Soleil & la Lune ſe meuvent conſtamment dans la zone renfermée entre les deux tropiques. Leur action ne doit donc ſe faire directement ſentir que ſur les eaux qui ſont elles-

Digitized by Google

mêmes renfermées entre ces deux cercles. Partout ailleurs le flux & le reflux ne peuvent arriver que par communication, & cette communication ne peut s'étendre ſenſiblement au delà d'une certaine diſtance, qui paroît bornée au ſoixante-cinquième degré.

De là on conçoit que nous n'avons en France dans nos ports de l'Océan qu'un flux & reflux de communication, & que nous avons le reflux au moment où on éprouve le flux dans la zone torride, puiſque pendant le tems de ce flux, les eaux s'élèvent ſous la Lune qui les maîtriſe; & conſéquemment elles ſe retirent de nos côtes. Par la raiſon contraire nous éprouvons le flux, tandis qu'on éprouve le reflux dans toute l'étendue de la zone torride.

De quelle maniere que le flux & le reflux s'opère, ſoit immédiatement, ſoit par communication, il exiſte conſtamment entre ces deux mouvemens un certain repos. Il eſt un moment où les eaux paroiſſent comme ſtationnaires. Cet effet vient & de ce que les eaux tendent à conſerver l'état de repos & d'équilibre auquel elles ſont arrivées au moment de la haute & au moment de la baſſe marée, & de ce que le mouvement de la terre déplaçant alors ces eaux par rapport à la Lune, change l'action de cet aſtre ſur ces eaux, & tend à leur faire perdre l'équilibre. Joignez à cela la ténacité des eaux & les autres obſtacles qui doivent en général retarder leur mouvement, & empêcher qu'elles ne le prennent tout d'un coup, & par conſéquent qu'elles ne paſſent bruſquement de l'état d'élévation à celui d'abaiſſement.

Digitized by Google

On remarque que les marées devancent dans les rades orientales celles des rades occidentales, ce qui s'accorde on ne peut mieux avec le mouvement de la Lune qui paſſe aux rades orientales avant d'arriver aux rades occidentales.

Si on explique facilement les mouvemens journaliers du flux & reflux dans l'hypothèſe que nous adoptons, on y rend également raiſon des phénomènes menſtruels.

Nous avons obſervé que les plus grandes marées arrivoient dans les ſyzygies, c'eſt-à-dire, aux nouvelles & aux pleines Lunes. Dans ces deux circonſtances, le Soleil & la Lune ſont dans la même ligne. Ils réuniſſent donc conſéquemment leurs forces pour élever les eaux de la mer, & elles doivent s'élever davantage; de là les flux & reflux doivent être plus grands. Par la raiſon contraire, les marées doivent être les plus petites poſſibles dans les quadratures, parce que dans ces nouvelles circonſtances le Soleil eſt à l'horiſon lorſque la Lune eſt au méridien. De là le flux & le reflux ne peut être produit que par l'excès de la force attractive de la Lune ſur la force attractive du Soleil.

Nous avons encore obſervé que depuis les ſyzygies juſqu'aux quadratures, le flux du matin eſt plus grand que celui du ſoir. Ce phénomène ſuit néceſſairement de la diminution générale des marées à commencer des ſyzygies aux quadratures. Puiſqu'en effet le flux & le reflux diminuent conſtamment & progreſſivement de cette époque à l'autre, les flux doivent être plus grands le matin que le ſoir. Par la raiſon contraire le flux doit être plus grand le ſoir

Digitized by Google

que le matin des quadratures aux syzygies, parce que les marées vont en croissant depuis les quadratures jusqu'aux syzygies.

On explique avec la même facilité, pour quelle raison les marées sont plus grandes lorsque la Lune est dans son périgée, puisqu'étant plus proche alors de la terre, sa force attractive augmente comme le quarré de sa distance diminue. Le flux est censé plus grand, lorsque la Lune est à l'équateur. Cet effet paroît venir de l'action de la pesanteur, qui est moindre à l'équateur que vers les poles, ou mieux que dans toute autre latitude (*Voyez* PESANTEUR). Par conséquent les eaux opposant moins de résistance à la force attractive de la Lune, elles obéissent davantage à l'action de cette force & elles s'élèvent davantage. De là on conçoit par la raison contraire, pourquoi le flux est plus petit vers les tropiques, où l'action de la pesanteur maîtrisant davantage les eaux, leur fait opposer plus de résistance à l'attraction lunaire.

On explique de la même manière & avec la même facilité les phénomènes que nous avons rangés dans la période annuelle, & dans le détail desquels nous ne descendrons point, pour éviter la prolixité. Plusieurs cependant exigent un appareil de calcul qui n'est point du ressort de notre ouvrage, & on les trouvera très-bien développés dans le Mémoire de M. *Euler*, que nous avons cité précédemment, & auquel nous croyons devoir renvoyer nos Lecteurs, pour nous arrêter un instant à une difficulté qui est plus spécieuse que réelle.

Digitized by Google

On remarque conſtamment que les eaux ne parviennent à leur plus grande hauteur, que trois heures après que la Lune a paſſé au méridien. D'où l'on paroîtroit devoir conclure que l'élévation des eaux ne dépend point de l'attraction que la Lune exerce contr'elles à ſon paſſage au méridien.

Madame la Marquiſe *du Châtelet* répond d'une manière très-ſatisfaiſante à cette difficulté. Elle attribue ce retardement à l'inertie des eaux. Cette inertie, dit-elle, fait que l'eau ne reçoit point en un inſtant le mouvement que l'attraction de la Lune lui communique, & qu'il faut un eſpace de temps aſſez conſidérable pour qu'elle obéiſſe à toute l'activité de cette force attractive. A l'aide de ce même principe, elle explique facilement pour quelle raiſon les grandes & les plus petites marées n'arrivent que quelque tems après les ſyzygies & les quadratures.

Il ſe préſenteroit bien encore quelques difficultés à réſoudre; mais il ſera facile à celui qui connoîtra bien le mouvement de la Lune & du Soleil, de les diſcuter & de les applanir, abſtraction faite toutefois de quantité d'irrégularités dépendantes de nombre de circonſtances étrangères, & qui exigent une connoiſſance exacte de la diſpoſition des lieux où elles ſe font remarquer. Les bas-fonds, par exemple, les détroits, les vents, les courans irréguliers & quantité d'autres circonſtances influant plus ou moins ſur la régularité des marées, ce ſont autant d'objets particuliers dont le Phyſicien doit s'inſtruire parfaitement, pour rendre raiſon de la variété des phénomènes.

FOIE.

Digitized by Google

FOIE. L'un des principaux viſcères du bas-ventre. Nous n'en parlerons point en Anatomiſte, mais en Phyſicien qui doit connoître en général la ſtructure d'un viſcère pour ſe rendre raiſon de la fonction à laquelle il eſt deſtiné.

Placé à droite au-deſſous du diaphragme, le volume du foie varie & préſente une figure qu'on ne peut guère décrire. C'eſt une maſſe aſſez ferme, aſſez liſſe, convexe par l'une de ſes ſurfaces, inégale & enfoncée en pluſieurs parties de l'autre. On y diſtingue deux bords, l'un ſupérieur & très-épais; l'autre inférieur & tranchant. On le diviſe communément en deux parties principales, connues ſous le nom de *lobes du foie*, diſtingués l'un de l'autre par leurs dimenſions; de ſorte que l'un eſt appellé ſon grand lobe, & l'autre ſon petit. On en reconnoît même un troiſième qu'on nomme *lobe de Spigel*, du nom de celui qui le remarqua le premier.

Les parties de ce viſcère qui méritent quelque conſidération, ſe font ſur-tout remarquer à ſa face interne ou poſtérieure; ce ſont des éminences ou des cavités. Les premières ſont principalement celles qu'on appelle *les portes du foie*, parce que l'une eſt placée en devant & l'autre en arrière d'une cavité connue ſous le nom de ſinus de la veine-porte (*Voyez* VEINES). Les principales cavités ſont 1°. *la grande ſciſſure du foie*, eſpèce de gouttière qui s'étend entre les deux portes dont nous venons de parler. 2°. *Le ſinus de la veine-porte*. 3°. Une cavité qui s'étend entre le gros lobe du foie & ſon petit lobe. C'eſt une eſpèce de gouttière qui

Digitized by Google

donne passage à la veine-cave. 4°. Enfin un enfoncement plus ou moins profond, situé vers la partie tranchante du grand lobe qui reçoit en partie la vésicule du fiel.

Le foie est comme suspendu par trois ligamens formés par des duplicatures du péritoine (*Voyez* PÉRITOINE), & qui l'attachent au diaphragme auquel il est adhérent dans une certaine portion de son étendue. Si on considère cependant la fonction de ces ligamens, on verra qu'ils servent moins à suspendre qu'à contenir ce viscère & à l'empêcher de balotter; car il est naturellement soutenu sur une portion de l'estomac & sur une partie des intestins qui lui répondent : d'où il suit qu'il doit prendre différentes situations, suivant que les parties qui le soutiennent sont plus ou moins remplies. Il doit être emporté par son poids & tiraîller son principal ligament, qu'on appelle *suspensoir*, & conséquemment le diaphragme, lorsque l'abstinence est portée jusqu'à un certain point, parce qu'alors l'estomac & les intestins étant vuides, ils ne peuvent plus le soutenir & le contenir en situation. Pour peu qu'on réfléchisse sur cette disposition, on verra que c'est à tort qu'on se plaint ordinairement de l'estomac dans ces circonstances, puisqu'on remédie à cette douleur en prenant de la nourriture.

Il arrive souvent que le tiraillement de ce ligament est porté au point d'entraîner le diaphragme & le péricrâne qui lui est attaché, ce qui fait éprouver au cœur & aux vaisseaux qui sont à sa base, une compression plus ou moins violente qui gêne la circulation & qui occasionne

Digitized by Google

ces défaillances & ces syncopes qu'on éprouve en pareilles circonstances.

Si on examine avec attention la structure du foie, on verra qu'il est formé par le concours de plusieurs vaisseaux, & par la production d'une membrane qui l'enveloppe de toutes parts. Cette membrane, production du péritoine, forme intérieurement un nombre prodigieux de petites cellules membraneuses qui servent, pour ainsi dire, de lien & d'appui à différens vaisseaux.

Ces vaisseaux sont de deux espèces : le principal est connu sous le nom de veine-porte (*Voyez* VEINES). Cette veine, dont la fonction est de rapporter presque tout le sang des parties flottantes du bas-ventre, se jette dans le foie par la cavité que nous avons nommée *le sinus de la veine-porte*. Elle se divise aussi-tôt en cinq branches principales : trois de ces branches se distribuent au grand lobe du foie, les autres au petit lobe. Chacune souffre un grand nombre de subdivisions, qui se terminent par des ramifications capillaires, dont toute la masse du foie est pour ainsi dire remplie. Ces vaisseaux capillaires s'ouvrent par une de leurs extrémités, dans une infinité de petits sacs vasculeux que *Winslow* regarde comme autant de grains pulpeux. C'est dans ces dernières cavités que les vaisseaux de la veine-porte déposent goutte à goutte une liqueur particulière que nous nommons *la bile*, d'où elle est reprise par autant de petits orifices qu'on appelle *pores biliaires*. La réunion de ces pores forme un grand nombre de petits canaux qui concourent à former un seul conduit qui se

Digitized by Google

réunit à un autre qui part de la véſicule du fiel; & qui par leur concours forment ce qu'on appelle *le canal cholédoque.*

Outre ces vaiſſeaux qui forment en partie la ſubſtance du foie, ce viſcère reçoit une artère qui vient des principales branches du *tronc cœliaque* (*Voyez* ARTÈRES), & qu'on appelle *artère hépatique.* Cette artère ſe ramifie, ainſi que la veine-porte, dans toute l'étendue de la maſſe du foie, à laquelle elle fournit la nourriture qui lui convient. Le ſang qu'elle y charrie eſt repris & conduit dans la veine-cave.

La véſicule du fiel eſt une des dépendances du foie. C'eſt un réſervoir membraneux, dont la figure approche de celle d'une poire. Elle eſt ſituée ſous la partie antérieure de la face concave du grand lobe du foie. Elle ſe termine par une eſpèce de col, ou par un conduit qui concourt à former le canal cholédoque dont nous venons de parler. L'uſage de cette véſicule eſt de recevoir la bile, de la conſerver pendant le tems néceſſaire à ſa perfection, pour la dépoſer enſuite dans l'inteſtin duodenum. (*Voyez* INTESTINS).

La bile acquiert ſouvent, par ſon ſéjour dans la véſicule du fiel, aſſez de conſiſtance pour former des pierres toujours dangereuſes à l'économie animale.

C'eſt dans l'organe que nous venons de décrire, que ſe ſépare une liqueur particulière bien importante aux fonctions naturelles de l'économie animale. Elle ſe ſépare du ſang apporté de preſque toutes les parties flottantes du bas-ventre, & il n'eſt point de ſécrétion préparée avec au-

Digitized by Google

tant d'art & autant d'appareil ; auſſi, n'eſt-il point d'humeur dont l'uſage ſoit auſſi étendu & qui mérite plus l'attention du Phyſicien (*Voyez* BILE).

FONTAINE. On donne généralement ce nom à tout amas d'eau recueillie dans un baſſin, d'où elle s'écoule au dehors, pour former, chemin faiſant, des ruiſſeaux, des rivières, des fleuves qui circulent ſur la ſurface du globe, & qui viennent ſe rendre & ſe perdre dans la mer. Mais qui peut depuis tant de ſiècles fournir à une dépenſe auſſi énorme ? Comment ſe fait-il que, continuellement accrue & augmentée par la décharge de tant de fleuves, la mer ne s'enfle point & ne ſubmerge point la ſurface du globe ? C'eſt une grande queſtion en Phyſique. On voit bien au premier aſpect que pour conſerver cette harmonie, & nous mettre à l'abri d'un déluge général, il doit y avoir une circulation réciproque entre les eaux de la mer & celles des fontaines & des rivières ; que cette circulation doit empêcher celles-ci de tarir, & la mer de ſe gorger : mais on ne voit point auſſi facilement comment ſe fait cette circulation indiſpenſable.

Parmi la diverſité des opinions qu'on a imaginées à cet égard, il en eſt trois que nous diſtinguerons & qui méritent d'être connues.

La terre, dit *Deſcartes* dans le quatrième livre de ſes principes, eſt remplie de grandes cavités, & percée d'une multitude de canaux qui aboutiſſent à ces cavités. Ces canaux, comme autant d'aqueducs particuliers, charient les eaux de la mer & les apportent dans

Digitized by Google

ces cavités, creuſées pour la plupart dans l'intérieur des montagnes. Raſſemblées dans ces eſpèces de gouffres & volatiliſées par le feu ſouterrein, ces eaux s'élèvent en vapeurs dans le corps de la montagne où elles ſont raſſemblées & condenſées par le froid qu'elles y éprouvent, comme elles le ſeroient ſi elles s'élevoient dans le chapiteau d'un alambic. Elles perdent dans l'acte de cette volatiliſation leur ſalure & leur amertume, & les gouttes accumulées au haut de la montagne, ſe raſſemblent & ſe filtrent à travers ſes parois, & coulent ſur les premiers lits qu'elles rencontrent, juſqu'à ce qu'elles trouvent des ouvertures par leſquelles elles puiſſent ſe porter au-dehors, ou qu'elles aient pu, par leur propre effort, ſe creuſer une iſſue & former une ſource. Telle eſt en peu de mots l'hypothèſe de *Deſcartes*, qui fait circuler les eaux de la mer par des canaux ſouterreins, & les fait diſtiller enſuite, pour en faire des eaux douces & potables.

Ce ſyſtême eſt on ne peut plus ingénieux, mais il n'a de réalité que dans l'imagination de ſon auteur. On n'a jamais pu conſtater l'exiſtence de cette multitude de canaux ſouterreins qu'il ſuppoſe; & lorſque, plus heureux dans leurs fouilles, les Naturaliſtes ont découvert quelques-uns de ces canaux, ils ont toujours obſervé que les eaux dont ils étoient remplis alloient des montagnes vers la mer, & non de la mer vers les montagnes. Il en eſt de même de ces merveilleux alambics qu'on ſuppoſe établis dans le creux des montagnes. Les cavernes qu'on y rencontre ſont bien éloignées de la

Digitized by Google

forme & des dimenſions qu'elles devroient avoir pour ſe prêter au rôle qu'on leur fait jouer ; & quand il ſeroit poſſible que les eaux de la mer y parvinſſent, quand un feu ſouterrein s'y trouveroit à propos pour les volatiliſer, il s'en faudroit encore de beaucoup que la ſomme des vapeurs élevées pût remplir ſa deſtination. La plus grande partie de ces vapeurs condenſées par le froid des voûtes, retomberoit dans le baſſin ou la cucurbite, & ſeroit volatiliſée en pure perte. Auſſi, toute ingénieuſe qu'elle fût, l'hypothèſe de *Deſcartes* ne trouva-t-elle que très-peu de partiſans parmi les Phyſiciens inſtruits ; & quelques modifications qu'on ait voulu lui donner, on n'a jamais pu l'amener à un certain degré de vraiſemblance. Mais laiſſons de côté tout ce qui n'eſt fondé que ſur l'imagination, & partons d'après l'obſervation la mieux conſtatée. Voici un fait qui détruit tout à la fois & l'hypothèſe de *Deſcartes*, & toutes les modifications qu'on pourroit lui donner. Après une longue interruption de pluie, on voit les fontaines tarir, les rivières baiſſer & devenir preſque à ſec. Rien cependant ne peut arrêter, ni même retarder dans ce tems l'opération de la nature ; l'eau de la mer ſe répand auſſi abondamment dans les canaux qui pourroient l'apporter dans les cavités des montagnes ; le feu ſouterrein eſt également actif ; la diſtillation devroit donc toujours aller le même train.

La ſeconde hypothèſe n'eſt pas mieux fondée. La voici. On y ſuppoſe également que les fontaines & les rivières ſont dues à un reflux des eaux de la mer. Mais pour les faire arri-

Digitized by Google

ver telles qu'elles doivent être, dépouillées de leur ſel & de ce goût amer & nauſéabonde qui les détériore, on ſuppposſe que le globe terreſtre eſt un filtre à travers lequel ces eaux paſſent, s'épurent en ſe filtrant, & dépoſent chemin faiſant de droite & de gauche, à force de frotter contre les ſables qu'elles parcourent, le ſel qu'elles charient & les corps étrangers qui les rendent amères; de ſorte qu'elles arrivent douces & potables dans les fontaines & les rivières qui les reçoivent.

Si l'entretien des fontaines & des rivières étoit dû à la filtration des eaux de la mer, depuis ſix mille ans que cette filtration a lieu, les pores du filtre ſeroient depuis long-tems obſtrués & remplis de ſel, & l'eau de la mer, continuellement remplacée par des eaux douces, auroit perdu depuis long-tems la ſalure qu'elle conſerve cependant. Cette ſeule obſervation, fondée ſur une expérience de tant de ſiècles, ſuffit pour conſtater la fauſſeté de cette hypothèſe; mais ſi on veut la mettre dans une plus grande évidence, il ne s'agit que d'entrer dans un détail un peu développé des pertes journalières que l'eau de la mer auroit à eſſuyer.

Une livre d'eau de mer contient plus de quatre gros de ſel. Trente-deux livres de la même eau peuvent donc en fournir plus d'une livre; mais ne comptons que ſur ce produit. Réduiſant le poids de l'eau de mer à celui de l'eau douce, dont le pied cube pèſe ſoixante & dix livres, un pied cube d'eau de mer fournira par conſéquent près de deux livres & un quart.

Digitized by Google

de sel. Pour rendre notre calcul plus facile, réduisons ce produit à deux livres seulement, & voyons combien l'eau de la mer doit déposer de sel pour fournir une seule de nos rivières, supposons la Seine.

Il est démontré d'après le calcul de M. *Mariotte*, qu'il passe en vingt-quatre heures deux cents quatre-vingt-huit millions de pieds cubes d'eau sous le Pont-Royal. L'eau de la mer devroit donc déposer dans les terres cinq cent soixante & seize millions de livres de sel dans l'espace de vingt-quatre heures, pour fournir cette quantité d'eau douce. Mais comme on ne disconvient point dans cette hypothèse, qu'une partie de l'eau de nos rivières provient des pluies qui y tombent; & quoique ces pluies, qui n'étant point continuelles, ne fassent que la plus petite partie de la masse, réduisons notre produit à la moitié, & nous aurons encore deux cent quatre-vingt-huit millions de sel en vingt-quatre heures, pour l'approvisionnement de l'eau douce qui coule dans la Seine. Multiplions ce nombre par 365, nombre des jours d'une année commune, & nous trouverons que l'eau de la mer dépose nécessairement plus de cent cinq billions & cent vingt millions de livres de sel dans l'espace d'une année, pour fournir la quantité d'eau douce qui y coule dans cet espace de temps. Or, il ne se consomme en France que soixante & douze millions de livres de sel par an, en ne comptant que celui qui se distribue à la gabelle. Portons si on veut ce produit à cent vingt millions, pour compenser les fraudes auxquelles la Ferme est quel-

Digitized by Google

quefois expoſée ; la portion d'eau que la mer fournira dans cette hypothèſe à l'entretien de la rivière de Seine ſeulement, donnera donc plus de cent billions de livres de ſel au-delà de ce qu'on peut en conſommer en France : mais combien d'autres rivières plus groſſes que la Seine, combien de ruiſſeaux coulent encore dans la vaſte étendue de ce Royaume ; quelle énorme quantité de ſel reſtera donc dans les terres ſans être employée ? Ce calcul qui paſſe les bornes de l'imagination, nous fait voir manifeſtement que le globe terreſtre devroit être converti en ſel par la quantité énorme qui s'y dépoſeroit journellement depuis plus de ſix mille ans.

Dira-t-on, pour donner plus de vraiſemblance à ce ſyſtême, que la dépuration du ſel ne ſe fait point dans toute l'étendue du terrein que les eaux de la mer parcourent, mais bien ſur le fond même de la mer, ou à de très-petites diſtances de ce fond, puiſqu'on y trouve des fontaines d'eau douce ? Ce ſubterfuge ne peut en impoſer à perſonne.

Les fontaines d'eau douce qu'on rencontre quelquefois vers les bords de la mer, ne proviennent certainement point de l'eau de la mer qu'on ſuppoſe filtrée. Dans cette hypothèſe ces fontaines ſeroient intariſſables. Or, perſonne n'ignore qu'elles tariſſent & qu'elles ſont à ſec dans les tems de ſéchereſſe, lorſque les pluies ſont trop tardives. D'ailleurs ſi les eaux de la mer s'adouciſſent par une filtration auſſi peu étendue, on parviendroit aſſez facilement à les deſſaler en les filtrant à travers de longues maſſes

Digitized by Google

de ſable. Or, l'expérience démontre manifeſtement le contraire. Mais allons plus loin, le fond de la mer eſt recouvert d'une matière graſſe, viſqueuſe qui empêche l'eau de la mer de le pénétrer, & qui la retient dans ſon baſſin. Ce fond eſt outre cela gorgé des parties ſalines les plus groſſières, qui ne peuvent être diſſoutes par l'eau de la mer continuellement ſaturée de ſel, & conſéquemment incapable d'en diſſoudre davantage, pour ſe frayer un chemin à travers. Ajoutons encore ici, que ſi l'eau de la mer avoit la faculté de pénétrer le fond qui la porte, de ſe filtrer à travers les terres, pour ſe tranſporter à des diſtances immenſes, & s'élever enſuite juſqu'au haut des montagnes dans les réſervoirs des fontaines, elle inonderoit chemin faiſant les terreins qu'elle parcourt. Lui feroient-ils plus d'obſtacles que les mêmes couches de terre qu'elle ſeroit obligée de pénétrer au pied des montagnes, pour arriver juſqu'à la hauteur des réſervoirs où on veut la tranſporter? Cette ſeule obſervation, abſtraction même des abſurdités que nous venons de reprocher à la même hypothèſe, eſt plus que ſuffiſante pour en démontrer la fauſſeté. Paſſons donc à la troiſième & dernière opinion.

Si nous avons prouvé juſqu'à préſent que la mer ne concourt point à l'entretien des fontaines & des rivières par des canaux ſouterreins, nous ne prétendons point lui ravir cette fonction: nous ſavons qu'il y a une circulation mutuelle entre ces deux eſpèces d'eaux. Mais comment ſe fait cette circulation? elle ſe fait au-dehors & par le concours de l'atmoſphère. Les pluies,

Digitized by Google

les neiges, les brouillards, la roſée & généralement toutes les vapeurs qui s'élèvent des mers & des continens, ſont les moyens que la nature emploie à cet effet. La démonſtration de cette importante vérité, dépend de deux propoſitions ſeulement qu'il s'agit de mettre en évidence. 1°. Les vapeurs qui s'élèvent de la mer & des continens, ſont ſuffiſantes à l'entretien des fontaines & des rivières qui vont ſe décharger à la mer. 2°. Les montagnes ſont diſpoſées de manière qu'elles raſſemblent ces vapeurs dans leurs entrailles, & qu'elles en forment toutes les eſpèces de fontaines qu'on y trouve.

D'après les obſervations météorologiques faites avec le plus grand ſoin en différens pays, tels qu'à Paris, Londres, Amſterdam, &c., il eſt démontré que la quantité moyenne d'eau qui tombe ſur la ſurface de la terre dans l'eſpace d'une année, la couvriroit à la hauteur de vingt pouces. Mais pour donner plus de force au réſultat de notre calcul, ne portons cette hauteur qu'à quinze pouces. Cela poſé, prenons une étendue un peu conſidérable de terrein, 60 lieues, par exemple, de longueur qu'on compte depuis les ſources de la Seine, juſqu'à quelques lieues au-deſſus de Paris, & 50 lieues de largeur. La ſuperficie de ce terrein ſera de trois mille lieues : réduiſons cette ſuperficie en toiſes, en comptant deux mille trois cent toiſes, meſure commune, pour la longueur d'une lieue; la ſuperficie quarrée de la lieue ſera donc de cinq millions, deux cent quatre-vingt-dix mille toiſes, & conſéquemment celle des trois mille

Digitized by Google

lieues ſera de quinze billions, huit cent ſoixante-dix millions de toiſes. Maintenant en ne ſuppoſant la hauteur de l'eau dans le cours d'une année qu'à 15 pieds au lieu de 20, chaque toiſe de ſuperficie ſera couverte de 45 pieds cubes d'eau, & conſéquemment les quinze billions huit cent ſoixante & dix millions de toiſes, en recevront ſept cent quatorze billions cent cinquante millions, qui ſe porteront à la Seine dans l'eſpace d'une année & fourniront à ſon entretien. Reſte à calculer maintenant la quantité d'eau que la rivière de Seine porte à la mer dans ce même eſpace de tems. Or, nous avons obſervé précédemment, d'après le calcul de M. *Mariotte*, qu'il coule tous les vingt-quatre heures deux cent quatre-vingt-huit millions de pieds cubes d'eau ſous le Pont Royal. Multipliant ce nombre par trois cent ſoixante-cinq, le produit cent cinq billions & cent vingt millions, donnera la quantité d'eau qu'on cherche, & on verra qu'il tombe par chaque année plus de cinq fois au delà de la quantité d'eau néceſſaire à réparer les pertes que cette rivière fait par ſon écoulement. La pluie eſt donc plus que ſuffiſante à l'entretien de cette rivière, & comme il eſt facile d'appliquer le même calcul à toutes les autres rivières, on voit par celui-ci que la pluie fournit plus d'eau que les fleuves & les rivières n'en portent à la mer.

Il paroîtroit naturel de conclure de cette obſervation, que les rivières devroient néceſſairement enfler, ſe déborder & inonder tous les terreins à raiſon de cette quantité d'eau excédente. Mais ſi on réfléchit que la ſuperficie de ces

Digitized by Google

rivières s'évapore elle-même dans le cours de l'année, qu'elles fourniſſent la boiſſon de tous les animaux, & qu'une partie de l'eau qui tombe ſur la ſurface de la terre eſt abſorbée pour la nourriture des plantes, on verra qu'il n'y a rien de trop, & que l'Auteur de la Nature diſtribuant ſes bienfaits avec ſageſſe & économie, a ſu pourvoir en même-tems aux beſoins de tous les êtres.

Mais il ſe préſente encore ici une nouvelle difficulté. La plus grande partie des eaux que la pluie verſe avec abondance ſur la ſurface de la terre, eſt priſe aux dépens de la mer. Ce ſont les vapeurs qui s'en ſont élevées & condenſées enſuite en eau qui ſe réſolvent en pluie, & dont la plus grande partie ne retourne plus à la mer. Celle-ci devroit donc s'épuiſer à la longue; & depuis plus de ſix mille ans qu'elle éprouve un déchet continuel, comment ſe fait-il qu'elle ne ſoit point encore à ſec, & qu'on ne s'apperçoive pas même de ce déchet?

Quoique plus ſpécieuſe, on répond néanmoins facilement à cette difficulté. Si les rivières de nos climats ne portent à la mer qu'une partie de l'eau qui s'en eſt élevée pour former les pluies ordinaires, dont nous venons de parler, elle en eſt ſuffiſamment dédommagée d'ailleurs. Elle l'eſt par l'abondance des pluies qui retombent elles-mêmes ſur la mer, dans toute l'étendue de la zône torride. Elle l'eſt par l'affluence d'une multitude de fleuves qui éprouvent, entre les deux tropiques, des débordemens périodiques, & qui rendent à la mer une énorme quantité d'eau, après qu'elle a ſéjourné ſuffiſamment ſur

Digitized by Google

les terreins qu'elle devoit engraiſſer par un limon bienfaiſant dont elle les couvre. Le Nil, le Niger, le Gange, le Caire, la rivière des Amazones, & pluſieurs autres ſont de ce nombre. C'eſt ainſi que, par une ſage économie qu'on ne peut trop admirer, la Nature corrige tout à la fois l'ingratitude des climats, & entretient l'équilibre dans la circulation des eaux. Mais de quel moyen ſe ſert-elle pour entretenir la plupart de nos fontaines ? Il en eſt quelques-unes dont les ſources ſont aſſez à découvert pour ne laiſſer aucune inquiétude ſur leur compte ; mais il en eſt pluſieurs dont les réſervoirs placés ſur la croupe des montagnes, ne ſont point expoſés comme les rivières à la chûte de la pluie, & celle-ci ne pénètre point aſſez profondément en terre, pour ſe filtrer & arriver juſqu'à ces réſervoirs. Ils ſeroient donc bientôt à ſec, ſi la ſageſſe de la Nature n'y pourvoyoit par un méchaniſme particulier. Or, ce méchaniſme ſe trouve dans la ſtructure même des montagnes. Ces maſſes énormes que le vulgaire regarde comme autant d'irrégularités, ſont d'un prix ineſtimable aux yeux du Philoſophe. Leurs cimes élevées dans les nues arrêtent & fixent les vapeurs qui y abordent & que les vents y apportent. Ces vapeurs condenſées par le froid qu'elles y éprouvent s'y convertiſſent en neige, & cette neige y demeure juſqu'à ce qu'une douce chaleur la convertiſſant en eau, cette eau ſe filtre à travers les ſables, coule par les fentes qu'elle rencontre, & arrive juſqu'à un lit de terre glaiſe ou de pierre qui la retient & où elle trouve un baſſin, d'où elle coule par ſon propre poids en

Digitized by Google

ſuivant la pente de la montagne. C'eſt ce que nous obſervons en mille endroits que je pourrois citer. Tenons-nous-en à un exemple qui nous ſoit aſſez familier pour être connu de tout le monde.

On ſait que les montagnes des Alpes, celles des Pyrénées, ſont toujours couvertes de neiges, & perſonne n'ignore qu'on trouve à pluſieurs hauteurs & au pied de ces montagnes des fontaines qui coulent aſſez régulièrement depuis le mois de Mai juſqu'au mois de Septembre, tant que le ſoleil eſt aſſez voiſin du tropique pour échauffer le ſommet de ces montagnes. On voit donc manifeſtement ici que l'origine de ces fontaines eſt dûe à la fonte des neiges, & conſéquemment aux vapeurs qui ſe ſont élevées dans l'atmoſphère & qui ſe ſont raſſemblées vers la cime de ces montagnes. Jugeons des autres par celui-ci, aux circonſtances près qui doivent néceſſairement influer ſur ces ſortes de phénomènes, & dans le détail deſquelles nous ne pouvons nous permettre de deſcendre. Nous conclurons donc que les ſources, les rivières, les fontaines, & en général les eaux courantes ſur la ſurface de notre globe, doivent leur origine & leur entretien aux vapeurs qui s'élèvent habituellement & de ces mêmes eaux, & des eaux ſtagnantes ſur la ſurface de notre globe.

En conſidérant la ſtructure interne des montagnes, les connexions que pluſieurs ont entre elles, les canaux qui les uniſſent, on rendra facilement raiſon d'une multitude de phénomènes qu'on ne pourroit expliquer ſans cette connoiſſance.

On

Digitized by Google

On trouve, par exemple, quelquefois une fontaine jailliſſante ſur la cime d'une montagne. Il faut en chercher le réſervoir ſur une autre montagne plus élevée, avec laquelle elle communique par des eſpèces de canaux ſouterreins qui remontent juſqu'au haut de cette montagne, après être deſcendus dans toute l'épaiſſeur de la plus élevée, & avoir régné ſous terre dans toute l'étendue de l'eſpace qui les ſépare l'une de l'autre.

On trouve des fontaines qui ne tariſſent jamais. Mais il en eſt d'autres qui ne coulent que pendant certains tems aſſez régulièrement périodiques, & qu'on appelle à cauſe de cela *intermittentes*. On en trouve également la raiſon dans la ſtructure des montagnes où elles ſont ſituées, & *Muſſenbroek* développe ce méchaniſme d'une manière auſſi ſimple que ſatisfaiſante. Voici de quelle manière il s'explique à ce ſujet.

Suppoſons que A B C D E (*pl.* 2, *fig.* 2) repréſente la croupe d'une montagne. La pluie qui tombe ſur cette croupe s'écoule par les fentes de la terre, & par toutes celles qui ſe trouvent dans toute l'étendue du rocher ; (car il ne ſuppoſe ici d'autre cauſe productrice de cette fontaine que les eaux de la pluie, & cette ſuppoſition peut très-bien s'admettre). Ces fentes ſont repréſentées par B F ; C G ; D H ; L K. Ces eaux, continue-t-il, ſe raſſemblent par ce moyen dans un grand baſſin, ou dans un antre F G H K M I, tels qu'on en obſerve communément dans l'intérieur des montagnes.

Suppoſons que ce baſſin, ou cet antre, ait

Digitized by Google

un conduit étroit KE, creuſé dans le rocher, & qui, traverſant ſon épaiſſeur, permette à l'eau de s'écouler par l'orifice extérieur E. Or, comme nous ſuppoſons que ce baſſin a une très-grande capacité, & qu'il eſt rempli d'eau, il eſt conſtant qu'il ne peut être parfaitement évacué, par l'orifice E, même pendant le cours d'une année. Il peut donc fournir continuellement à l'entretien d'une fontaine : mais pendant cet eſpace de tems il tombe encore de nouvelles pluies, leſquelles après avoir réparé les pertes du réſervoir, & l'avoir rempli, ainſi que les fentes B, C, D, L, coulent ſur la déclivité de la montagne, & viennent en arroſer le pied & toutes les parties inférieures. La fontaine ſera donc continuelle & ne pourra point tarir. Mais il n'en ſera point ainſi dans la ſuppoſition ſuivante.

Suppoſons que le baſſin FGHKMI ſoit petit, & qu'il ne recueille qu'une certaine quantité d'eau de pluie, qui y pénètre, comme dans le cas précédent, par les ouvertures & les fentes déjà indiquées. Suppoſons auſſi que la conduite par laquelle les eaux de ce baſſin s'écoulent ſoit plus grande : l'eau du baſſin s'écoulera par cette ouverture ; & s'il ne ſurvient point de nouvelle pluie pour réparer cette perte, toute l'eau du baſſin coulera par cette ouverture, & le laiſſera à ſec. Suppoſons qu'il pleuve enſuite ; or, avant que l'eau de la pluie ait rempli les fentes & ſe ſoit retirée dans le baſſin, il s'écoulera un certain nombre de jours, plus ou moins, ſuivant que ces fentes ſeront plus ou moins grandes, ſelon la conſtitution du terrein, ou enfin ſelon la profondeur plus ou moins grande de l'eſpace

Digitized by Google

que l'eau aura à parcourir ; & par conſéquent le lendemain, ou deux, trois, ou même pluſieurs jours, le baſſin fournira à l'écoulement de l'eau. C'eſt ce qui fait, remarque très-judicieuſement notre Auteur, qu'il y a des fontaines qui coulent ſouvent dans des tems ſecs, & qui ne coulent point les jours de pluie ; puiſque lorſqu'elles ſont une fois taries, & qu'il pleut enſuite pendant un ou deux jours, elles ne ſont point encore ſuffiſamment remplies pour fournir à l'écoulement de l'eau, & qu'il leur faut, trois, quatre & même pluſieurs jours pour ſe remplir ſuffiſamment & reprendre leur cours. Ainſi on voit des fontaines qui coulent lorſque la pluie a ceſſé, & que le tems eſt devenu ſec. Ces fontaines continuent alors à couler pendant ſix, ſept, huit & même un plus grand nombre de jours, tandis que la ſéchereſſe règne : mais nous ne voyons guère en Europe plus de dix à douze jours ſans pluie, & pendant ce tems ces fontaines s'épuiſent.

Il y a encore d'autres fontaines de même genre : elles jailliſſent & elles ceſſent de jaillir dans des tems déterminés. On appelle ces dernières *Réciproques*. En voici le méchaniſme.

Suppoſons un baſſin X O P (*même figure*), dans lequel s'ouvre un canal N O, par lequel ce baſſin ſe remplit. Suppoſons, outre cela, qu'il y ait des crevaſſes, des fentes, par leſquelles l'eau de la pluie pénètre dans ce baſſin. Suppoſons encore un canal S T V, qui s'élève en T, ſe termine extérieurement en V, vers la ſurface de la terre, & qui prenne ſon origine vers la partie inférieure S & intérieure du baſſin. L'eau qui pénètre dans ce baſſin, s'y amaſſe

Digitized by Google

& s'y élève jusqu'à la hauteur QRT, avant de pouvoir surpasser la crosse, ou la courbure T du canal : mais lorsqu'elle est parvenue à cette hauteur, elle coule de T en V, & dès qu'elle a commencé à couler, elle continue cet écoulement, parce qu'on doit regarder le canal STV comme un syphon (*Voyez* SYPHON), dont les branches sont inégales, la branche ST étant la plus courte, & la branche TV la plus longue & la plus basse. Cela posé, si le canal STV est plus large que le canal NQ qui conduit l'eau dans le bassin, il sortira une plus grande quantité d'eau par l'ouverture V, qu'il n'en entrera dans le bassin par le canal NQ : le bassin s'évacuera donc insensiblement, & l'orifice S demeurera à découvert. Il passera donc alors de l'air par cet orifice, qui poussera devant lui l'eau du canal STV, qui l'évacuera, & la fontaine cessera de couler : mais pendant ce tems le canal NQ continue à porter de l'eau dans le bassin, & celui-ci doit être rempli jusqu'à la hauteur QRT, pour que l'écoulement puisse avoir lieu ; on le verra donc reprendre lorsque le bassin sera rempli à cette hauteur ; & c'est cette alternative d'écoulement, toujours réglée & très-périodique, qu'on appelle *réciproque*.

On imite en Physique, mais imparfaitement, à la vérité, ces sortes de fontaines. On les nomme *intermittentes*, & plus vulgairement *Fontaines de commandement*. En voici la construction.

FONTAINE DE COMMANDEMENT, ou mieux, INTERMITTENTE. Cette fontaine est composée d'un réservoir A (*pl.* 2, *fig.* 3), qu'on fait ordinairement de métal, mais mieux de cristal,

Digitized by Google

pour qu'on puiſſe obſerver commodément le jeu de cette machine. Il eſt maſtiqué dans une douille *a b*, à laquelle eſt ſoudée une boule, ou une poire creuſe de métal BC, qui communique avec le réſervoir A. Au bas de cette poire ſont adaptés quatre tuyaux en forme d'ajutages.

Le tube DE, dont le diamètre ne doit point excéder trois lignes intérieurement, s'élève juſqu'au haut du réſervoir A, & s'implante dans la douille F, ſoudée au centre du baſſin G.

Cette douille, ainſi que le tube DE, portent une échancrure vers le bas : ces deux échancrures ſe correſpondent & livrent paſſage à l'air qui entre par le canal DE, pour ſe porter dans le réſervoir. On remarque au centre du baſſin G, & dans l'intérieur de la douille un petit trou *o* de deux lignes ou environ de diamètre, & toujours moindre que la ſomme des quatre ajutages. Ce trou établit une communication entre le baſſin G & le baſſin H, qui eſt au-deſſous du précédent, auquel il eſt ſoudé. On voit en I un trou qui eſt fait au baſſin H. Il ſert à livrer paſſage à l'air qui s'échappe de ce baſſin pendant le jeu de la machine, & enſuite à évacuer l'eau qui s'eſt précipitée dans ce baſſin.

Le réſervoir étant rempli d'eau & la fontaine miſe ſur ſon pied, on conçoit que l'eau coule par les ajutages & tombe dans le baſſin G. Elle s'écoule à proportion par l'orifice *o* dans le baſſin H. Mais comme cet orifice eſt plus petit que la ſomme de l'ouverture des quatre ajutages, par leſquels l'eau s'échappe du réſervoir A, elle ne s'écoule point dans la même proportion qu'elle tombe dans le baſſin G. Elle ſéjourne donc dans

Digitized by Google

celui-ci ; elle s'y amaſſe & elle s'y élève au point de boucher les échancrures qui donnent paſſage à l'air extérieur.

Celui-ci ceſſant alors de circuler du dehors au dedans du réſervoir, la réſiſtance des colonnes d'air qui répondent aux ajutages s'oppoſe à l'écoulement de l'eau, & la fontaine ceſſe de couler. Pendant ce tems le baſſin G s'évacue, les échancrures ſe débouchent, l'air rentre par le canal D E, & la fontaine recommence à couler, juſqu'à ce que le même orifice ſe trouve encore obſtrué, ce qui fait une fontaine intermittente.

Fontaine de compression. Celle-ci doit ſon nom au moyen qu'on emploie pour la faire jouer. Elle produit un jet d'eau qui s'élève à la hauteur de 20 à 30 pieds plus ou moins, ſuivant l'état de compreſſion auquel on a porté la maſſe d'air renfermé au-deſſus de l'eau dans cette fontaine. En voici la conſtruction.

A (*pl.* 2, *fig.* 4), eſt un vaiſſeau de cuivre rouge d'une demi-ligne au moins d'épaiſſeur, dont la forme doit être rétrecie vers le bas. Il eſt fermé en deſſus par une plaque circulaire de cuivre fondu, de trois pouces de diamètre & de trois à quatre lignes d'épaiſſeur, exactement ſoudée au corps du vaiſſeau. Cette plaque eſt percée d'un trou taraudé dans lequel on viſſe le tube B C, qui deſcend juſqu'à une ligne près du fond du vaiſſeau A. Ce tube porte un collet qui s'applique ſur la plaque de cuivre, & qui y preſſe fortement un cuir gras, interpoſé dans cette jonction. D eſt un robinet fort exact, ménagé vers le haut du tube B C, pour ouvrir

Digitized by Google

ou fermer à volonté la communication entre l'air extérieur & la capacité du vaiſſeau A. E eſt un ajutage pratiqué au centre d'un petit baſſin R. Cet ajutage ſe monte à vis ſur le robinet D. F & G ſont deux oreilles de cuivre qui tiennent au pied de la machine, qu'elles excédent de cinq à ſix pouces.

A B (*pl.* 2, *fig.* 5) eſt une pompe ou plus ſimplement une ſeringue de métal dont le piſton C, fait de pluſieurs tranches de cuir, remplit exactement la capacité. *a* eſt une petite ouverture pratiquée vers le haut de la pompe, & qui ſe trouve immédiatement au-deſſous du piſton, lorſque celui-ci eſt élevé juſqu'en haut. C'eſt par cette ouverture que l'air extérieur pénètre dans la pompe, & remplit ſa capacité. D, eſt un canal ſoudé au fond de la pompe, & ce canal porte extérieurement un pas de vis.

L'ouverture de ce canal eſt fermée par une petite bande de veſſie aſſouplie avec de l'eau, & fortement liée autour de ce canal. Elle permet à l'air renfermé dans la pompe, & pouſſé par le piſton, de s'échapper par cette ouverture, & elle refuſe paſſage à cet air, ou à tout autre fluide qui voudroit s'inſinuer dans la pompe par cet orifice. Le pas de vis du canal D ſe monte ſur le robinet D (*fig.* 4).

Le vaiſſeau A étant rempli d'eau juſqu'aux trois-quarts ou environ de ſa capacité, & le tube B C étant fortement viſſé ſur la platine, on ſupprime l'ajutage E, & on ſubſtitue à ſa place la pompe (*fig.* 5); on ouvre le robinet D (*fig.* 4) & on applique les deux pieds ſur les oreilles F & G, pour faire agir la pompe. A chaque coup

Digitized by Google

de piſton, on introduit une colonne d'air dans le vaiſſeau A. Cet air, ſpécifiquement moins peſant que l'eau, s'élève au-deſſus de ce dernier liquide, & condenſe la maſſe d'air qu'il y rencontre. Lorſqu'elle eſt ſuffiſamment condenſée, on ferme le robinet D : on enlève la pompe, & on ſubſtitue à ſa place l'ajutage E. On ouvre le robinet. L'air condenſé dans la partie ſupérieure de l'inſtrument, faiſant alors effort pour ſe mettre en équilibre avec l'air extérieur, ſe dilate & pouſſe devant lui une colonne d'eau qui s'élève à raiſon de la condenſation de l'air. Le jet diminue progreſſivement de hauteur, parce qu'à meſure que l'eau s'évacue, la condenſation de l'air diminue, parce qu'il occupe un eſpace progreſſivement plus grand.

FONTAINE DE DILATATION. On donne ce nom à une fontaine dont le jet dépend de la dilatation de l'air qui domine la maſſe d'eau. En voici la conſtruction.

A (*pl.* 2, *fig.* 6) eſt un vaiſſeau de verre mince, plus ou moins grand, qu'on remplit d'eau juſqu'à la moitié de ſa capacité. On monte à vis ſur le col de ce vaiſſeau & à l'aide d'une douille qu'on y a maſtiquée, un tube B C, qui deſcend juſqu'à une ligne près du fond de ce vaiſſeau, & qui ſe termine extérieurement en pointe, pour former un ajutage. On a ſoin d'interpoſer un cuir gras dans la jonction de cette vis, pour fermer exactement le paſſage à l'air. On fait paſſer le tube B C, à travers un baſſin aſſez vaſte qu'on maſtique exactement autour du tube, pour recevoir l'eau qui s'élance par l'ajutage, & la machine eſt conſtruite.

Digitized by Google

On plonge le vaiſſeau dans un autre rempli d'eau bouillante ; la maſſe d'air qui domine l'eau renfermée dans le premier s'échauffe, ſe dilate & pouſſe par ſa dilatation, la maſſe d'eau qui eſt au-deſſous. Celle-ci s'échappant par le côté où elle éprouve le moins de réſiſtance, enfile le canal CB & s'élance par l'ajutage à une hauteur plus ou moins grande, pour retomber enſuite dans le baſſin D.

On peut donner une forme agréable à cette machine, cacher le vaiſſeau dans une eſpèce de caiſſe aſſez large, pour recevoir une certaine quantité d'eau bouillante qu'on y verſe par une ouverture pratiquée ſur la partie ſupérieure de la caiſſe. Dans ce cas, il faut que la machine ſoit diſpoſée de manière que le vaiſſeau plonge entièrement dans l'eau bouillante.

Fontaine d'Hyeron. C'eſt une des plus anciennes machines qu'on connoiſſe en Phyſique, dont l'effet eſt de faire jaillir de l'eau à une certaine hauteur, par la condenſation de l'air, occaſionnée par une chûte d'eau. On fait cette machine de différentes matières : on en fait en verre, & elles laiſſent voir tout le méchaniſme de l'opération ; mais elles ſont ſi peu ſolides & elles produiſent ſi peu d'effet, qu'il vaut mieux les conſtruire en métal, telle que celle que nous allons décrire.

A (*pl.* 3, *fig.* 1) eſt un grand réſervoir de métal, ſurmonté d'un baſſin B de même matière. On donne à ce réſervoir aſſez de capacité pour qu'il puiſſe contenir dix à douze pintes d'eau, & le baſſin doit avoir dix-huit pouces au moins de diamètre, pour que l'eau qui doit y tomber,

Digitized by Google

& qui ſe trouve ſouvent dévoyée, ne tombe point par terre.

On voit au centre de ce baſſin un canal C D, qui deſcend juſqu'à une ligne ou environ du fond du réſervoir A. Ce canal porte au-deſſus du baſſin un robinet deſtiné à ouvrir & fermer à volonté la communication entre l'air extérieur & le réſervoir A. On remarque en F un trou, ſurmonté d'une petite douille & d'un robinet. C'eſt par cet orifice qu'on remplit ordinairement d'eau ou de vin le réſervoir A. On peut également le remplir par le canal C D, quand celui-ci ſe monte à vis dans le baſſin.

On remarque encore dans le même baſſin l'origine d'un canal de métal G H, qui demeure ouvert. Ce canal qui deſcend juſqu'au fond d'un ſecond réſervoir I K, eſt ſoudé au fond du baſſin B, traverſe le réſervoir A, au fond duquel il eſt également ſoudé, & n'a conſéquemment aucune communication avec ce premier réſervoir.

De la partie ſupérieure du réſervoir inférieur I K, s'élève un canal M N, qui pénètre juſqu'au haut du réſervoir A. Il eſt ſoudé au fond inférieur du réſervoir A. L, eſt un robinet adapté à un tube qui raſe le fond du réſervoir I K. C'eſt par ce robinet qu'on évacue l'eau de ce réſervoir.

Les deux tubes G H & M N ſont courbés de manière qu'ils puiſſent paſſer tous les deux dans une colonne de cuivre creuſe T, qui ſert de ſupport à la partie ſupérieure de la machine.

On remplit communément d'eau le réſervoir A, par le canal F, & on ferme exactement enſuite la clef du robinet qui y eſt adapté. Cela

Digitized by Google

fait, on jette une pinte ou deux d'eau dans le baſſin B. Elle ſe précipite auſſi-tôt par le canal G H dans le réſervoir inférieur I K. L'air, dont celui-ci eſt naturellement rempli, cède la place à l'eau qui y aborde, s'échappe par le canal M N, & vient condenſer la petite maſſe d'air qui ſe trouve au-deſſus de l'eau dans le réſervoir A. L'air condenſé preſſe la maſſe d'eau qui lui répond, & la fait jaillir par le tube D C. Elle retombe alors dans le baſſin B, d'où elle s'écoule dans le réſervoir I K, & elle continue à faire jouer la fontaine, tant qu'il reſte de l'eau dans le réſervoir A.

On conçoit que ſi on remplit de vin le réſervoir A, on verra jaillir du vin au moment où on aura jetté de l'eau dans le baſſin B, & il paroîtra que cette eau ſe changera en vin. C'eſt une manière agréable de faire cette expérience, & d'en impoſer à ceux qui ne connoiſſent point la conſtruction de cette machine.

FORCE. On entend par cette expreſſion générale l'énergie d'une puiſſance quelconque, ce qu'elle peut produire d'action. C'eſt dans ce ſens qu'on l'entend en Phyſique, lorſqu'on dit que la force d'un corps eſt égale au produit de ſa maſſe par ſa vîteſſe. Mais on donne en méchanique une multitude de ſens à cette expreſſion, & nous croyons qu'il eſt important au Phyſicien d'en connoître pluſieurs, que nous allons expoſer ſucceſſivement.

FORCE ACCÉLÉRATRICE. (*Voyez* PESANTEUR).

FORCES CENTRALES. On entend en général par cette expreſſion, toute force qui a rapport à un centre donné, ſoit qu'elle tende à approcher

Digitized by Google

ou à éloigner le mobile de ce centre. De là on distingue les forces centrales en deux espèces, l'une qu'on appelle *force centrale centripète*, & l'autre *force centrale centrifuge*; ou plus simplement, *force centrifuge & force centripète.*

Force centrifuge. On entend par force centrifuge, toute force qui tend à éloigner un mobile du centre autour duquel il se meut, soit qu'il se meuve d'un mouvement circulaire, soit qu'il décrive toute autre courbe quelconque. Cette force se manifeste constamment dans tout corps quelconque, de quelqu'espèce qu'il soit, dès qu'il se meut dans un cercle ou dans toute espèce de courbe, & il obéiroit à l'effort de cette force s'il n'étoit retenu vers le centre de sa rotation, par un obstacle propre à vaincre ou à équilibrer cette tendance. On le verroit alors s'échapper du centre de son mouvement par une tangente au point de la courbe, où il pourroit obéir à la force centrifuge. La théorie des forces centrifuges est purement Mathématique, & conséquemment n'est point du ressort de notre Ouvrage, nous nous bornerons donc à l'idée que nous venons d'en donner, & nous nous contenterons d'en constater l'existence dans le cercle, comme dans la plus simple des courbes, & de la constater par quelques expériences décisives.

Cette force dans le cercle est continuellement en équilibre avec son antagoniste *la force centripète*; puisque le mobile qui décrit un cercle, ou qui parcourt la circonférence d'un cercle, demeure constamment à la même distance du centre de sa révolution.

Veut-on une preuve de son existence? on la

Digitized by Google

trouve dans nombre d'expériences qu'on fait habituellement en Physique, & dont il faut lire le détail dans les Ouvrages des Physiciens. Nous en avons exposé une suite dans le premier volume de nos *Elémens de Physique*. Il en est une très-simple & connue de tout le monde, qui mérite de trouver sa place ici, & qui suffira à notre dessein.

Renfermez une pierre dans une fronde : faites tourner circulairement cette fronde. La force centrifuge que la pierre acquerra dans cette rotation, tendra plus ou moins fortement la fronde. Lâchez un des cordons de cette fronde, & vous verrez aussi-tôt la pierre s'échapper avec une vîtesse plus ou moins grande & proportionnée à la force centrifuge qui l'entraînera par une tangente, au point de la courbe, où vous aurez lâché le cordon.

Faites mouvoir un liquide de la même manière, & vous observerez un phénomène semblable. Il n'est donc aucun corps dans la nature, de quelqu'espèce qu'il soit, qui ne soit maîtrisé par la force centrifuge, lorsqu'on le fait mouvoir circulairement.

Force centripète. Cette force est opposée à la précédente. Elle tend à diriger un corps & à le porter vers un centre (*Voyez* Pesanteur).

Force d'inertie. *Leibnitz* & tous ceux qui ont embrassé son opinion, ont cru devoir reconnoître dans les corps une résistance réelle au mouvement, & c'est cette résistance qu'ils ont appellée *force d'inertie*. Elle est suivant eux inhérente à la masse des corps & proportionnelle à cette masse. Elle se fait, disent-ils, sensiblement

Digitized by Google

remarquer dans les corps en repos, & même dans ceux qui ſont en mouvement, lorſqu'il s'agit d'augmenter leur mouvement. Ils regardent cette force comme une loi générale de la nature : un acte particulier de la volonté du Créateur, qui a décerné que les corps oppoſeroient une réſiſtance au mouvement qu'on voudroit leur imprimer, ou à l'augmentation du mouvement dont ils ſeroient déjà doués. Il faut bien diſtinguer cette force de celle qui peut venir de la peſanteur, car elle ſe fait remarquer dans les circonſtances mêmes où le mouvement qu'on voudroit imprimer aux corps ſeroit favorable, ou ſeroit conforme à la direction propre de la peſanteur. Mais quoiqu'il ſoit vrai de dire qu'on ne puiſſe mouvoir un corps, ou augmenter ſon mouvement, ſans éprouver une réſiſtance à cet effet ; quoiqu'il ſoit également vrai de dire que cette réſiſtance ſoit proportionnelle à la maſſe du mobile, ou du corps qu'on veut mouvoir, nous ne croyons pas pour cela qu'il ſoit néceſſaire d'admettre dans le corps en repos, ou dans le corps qui ſe meut moins vîte, une force réelle & intrinſéque, en vertu de laquelle le premier réſiſte à ſon déplacement, & le ſecond à une plus grande vîteſſe.

Nous croyons avec le célèbre *Euler*, que l'idée de force ne peut convenir dans cette occaſion : que cette *inertie* qu'on remarque dans les corps, n'eſt autre choſe que la perſévérance d'un corps à demeurer dans l'état où il ſe trouve, à raiſon de ſon inactivité ; tandis qu'une force en général produit ou tend à produire un changement dans cet état.

Digitized by Google

L'exercice de cette inertie s'appellera réſiſtance, ſi on veut ; mais préciſément en tant qu'un corps quelconque exige une force réelle & particulière pour changer ſon état actuel.

Si, en effet, cette inertie étoit une véritable force, qu'elle fût inhérente aux parties de la matière, pourroit-on regarder un corps comme un être paſſif & également indifférent au repos & au mouvement ; puiſque cette inertie étant une force réelle, & directement oppoſée au mouvement, ſolliciteroit néceſſairement ce corps à demeurer en repos ou à reprendre cet état, dès qu'on l'en auroit tiré, abſtraction faite de tout autre obſtacle à la perpétuité du mouvement.

Ajoutons ici que les preuves ſur leſquelles on ſe propoſe d'appuyer l'exiſtence de cette force, prouvent directement pour l'opinion contraire. S'il réſidoit effectivement dans un corps une force réelle oppoſée à ſon mouvement, ce corps ne pourroit être mu que cette force ne fût détruite. Mais la deſtruction d'une force emporte néceſſairement la deſtruction de ſon antagoniſte. Lorſqu'un corps ſe meut avec une force donnée, ſuppoſons comme quatre ; ſi on lui oppoſe une force ſemblable, le mouvement ſe détruit dans ce corps, ainſi que la force oppoſée, & il demeure en repos. La puiſſance qui tendroit à animer un mobile, ſoit pour le retirer de l'état de repos, ſoit pour le faire mouvoir plus vîte, perdroit donc une partie de ſon intenſité à vaincre l'inertie de ce mobile. Un corps mou, par exemple, qui viendroit heurter un autre corps mou en repos, & qui lui ſeroit égal en maſſe, conſumant une partie de ſa force à vaincre l'inertie

Digitized by Google

du mobile, ne ſe mouveroit point, après le choc, ainſi que le corps choqué, avec une vîteſſe ſous-double de celle qu'il avoit avant le choc. C'eſt, en effet, un principe reçu, qu'il faut employer une même force pour mouvoir également vîte deux maſſes égales. Or, une portion de la force totale du mobile étant conſommée contre l'inertie du corps choqué, & le reſte ſe diſtribuant par la moitié, la vîteſſe ſeroit moins que ſous-double dans l'exemple propoſé.

Si on eſt donc obligé d'employer une force proportionnée à la maſſe du mobile pour le mettre en mouvement avec une vîteſſe donnée, ou s'il faut employer plus de force pour le mouvoir plus vîte, c'eſt qu'il ne peut y avoir dans la nature aucun effet ſans cauſe, & que tout effet doit être proportionné à la cauſe qui le produit. Or, la vîteſſe du mobile n'étant que l'effet de la force qui le met en mouvement, cette cauſe, ou cette force doit être d'autant plus grande, qu'elle a plus d'effet à produire, ou plus de parties à mouvoir. De même, s'il faut employer une nouvelle force pour augmenter la vîteſſe d'un corps en mouvement, c'eſt qu'il faut augmenter l'intenſité de la cauſe à proportion qu'on veut augmenter ſon effet.

Réduiſant donc les choſes à leur juſte valeur, on peut ſe ſervir du terme *d'inertie*, ou ſi on veut de celui de *force d'inertie*, pour déſigner ſeulement l'exigence de la force qu'il faut employer pour déterminer au mouvement un corps en repos, ou pour faire mouvoir plus vîte un corps qui ſeroit déjà en mouvement, & non

Digitized by Google

non pour exprimer une force réelle réſidante dans la matière.

Forces mortes. Ce fut ſous ce nom que *Leibnitz* crut devoir déſigner la tendance d'un corps en mouvement, lorſqu'il en eſt empêché par un obſtacle qu'il ne peut ſurmonter, comme il arrive lorſqu'il eſt ſuſpendu à un fil, ou ſoutenu ſur un plan. Soumis dans cet état à l'action de la peſanteur qui le dirige vers un centre, où il ſe porteroit, ſi on détruiſoit l'obſtacle qui s'y oppoſe, il demeure en repos, & n'en fait pas moins d'effort pour cela pour obéir à l'action de la force centripète. Or, c'eſt cet effet que *Leibnitz* appelle *force morte*; & il prétend que ſon intenſité eſt égale au produit de la maſſe du mobile, multipliée par ſa ſimple vîteſſe, ou par l'effort actuel qui tend à le faire mouvoir. (*Voyez* Forces vives).

Force motrice. On donne ce nom à toute puiſſance, toute action quelconque, qui imprime du mouvement à un corps, ou qui tend à lui en imprimer.

Force mouvante. A proprement parler, cette force ne devroit point être diſtinguée de la précédente. L'uſage cependant a conſacré cette expreſſion pour déſigner des forces qui agiſſent avec avantage par le moyen de quelques machines (*Voyez* Machines). C'eſt dans ce ſens qu'on dit en Méchanique, que les machines ſont des *forces mouvantes*.

Force projectile. C'eſt celle qui détermine un corps à ſe mouvoir d'un mouvement uniforme en ligne droite.

Forces vives. *Leibnitz* déſigne ſous ce nom

Digitized by Google

& par oppoſition à celles qu'il appelle *mortes*, la force qui réſide dans un corps en mouvement, lorſque celui-ci eſt ſuſceptible d'accroiſſement, & qu'il perſévère pendant plus d'un inſtant. Telle eſt, par exemple, la force d'un corps qui tombe par l'effort de la peſanteur, lorſqu'il a déjà acquis quelques degrés de vîteſſe; telle eſt la force d'un reſſort qui ſe débande; telle eſt la force d'un boulet de canon, d'une bombe chaſſée par l'inflammation de la poudre, &c.

Avant *Leibnitz*, il en étoit de ces ſortes de forces, comme de toute autre force uniforme quelconque. On les eſtimoit toutes par le produit de la maſſe du mobile multipliée par ſa vîteſſe actuelle, ou par celle qu'il auroit s'il étoit en mouvement. Mais ce célèbre Métaphyſicien prétendit qu'on étoit dans l'erreur, qu'il falloit diſtinguer les forces vives de toute autre eſpèce de force, & que leur intenſité étoit égale *au produit de la maſſe du mobile par le quarré de ſa vîteſſe.*

L'opinion de *Leibnitz* excita une grande diſpute entre les plus célèbres Ecoles. Les Allemands ſe déclarèrent en ſa faveur, tandis que les François & les Anglois s'en tinrent à l'ancienne méthode d'eſtimer les forces. Mad. la Marquiſe *du Châtelet*, qui s'étoit acquis une réputation bien méritée parmi les Phyſiciens François, voulut cependant exciter un ſchiſme parmi les Phyſiciens de ſon pays; mais M. *de Mairan* & l'Abbé *Deidier* s'oppoſèrent à ſes prétentions, & confondirent le parti qu'elle s'étoit formé.

On pourra ſe mettre parfaitement au fait de ces grandes & ſavantes diſputes, en conſultant

Digitized by Google

les Actes de Leipsic, depuis l'année 1686 jusqu'en 1695. C'est dans ce savant Ouvrage que *Leibnitz* a consigné les pièces justificatives de son opinion. Elle est encore très-bien développée dans une Dissertation de M. *Bernouilli*, imprimée en 1727, dans un Ouvrage de M. *Herman*, intitulé *Phoronomia*, ainsi que dans le premier volume des Mémoires de l'Académie de St-Pétersbourg, où M. *de Bulfinger* a réuni toutes ses forces à celles de M. *Bernouilli*, en faveur de *Leibnitz*. M. *s'Gravesande* est encore un grand partisan de cette opinion & défend très-savamment la doctrine des forces vives, & dans son Histoire Littéraire pour l'année 1722, & dans la troisième édition de ses Elémens de Physique. *Wolf* la soutient avec toute la force possible, dans le septième Chapitre de sa Méchanique. En consultant ces Ouvrages, on y trouvera tout ce qu'on peut dire de plus favorable à cette opinion.

L'opinion contraire compte un aussi grand nombre de savans défenseurs, à la tête desquels on voit le célèbre *Jurin*, le savant *Maclaurin*, le D. *Desaguilliers*, M. *de Mairan*, l'Abbé *Deidier*, le Pere *Mazieres*, & plusieurs autres grands Physiciens. Pour se mettre parfaitement au fait de leurs prétentions, on peut consulter sur-tout les Mémoires de l'Académie des Sciences pour l'année 1728, & le num. 476 des Transactions Philosophiques.

Nous nous bornerons ici à l'exposé le plus succinct des raisons qui nous ont paru les plus propres à mettre cette fameuse dispute dans tout son jour, & à faire connoître l'opinion qui

Digitized by Google

nous a paru la plus conforme aux loix de la nature.

Parmi la multitude des preuves qui paroiſſent favoriſer l'opinion de *Leibnitz*, la plus favorable eſt, ſans contredit, celle qu'il déduit de la chûte d'un corps qui obéit librement à l'action de la peſanteur. Si les effets du choc, les parties de matière déplacées, les reſſorts bandés ou applatis, ſont venus à l'appui de cette opinion, ce ne fut qu'en réduiſant & en comparant ces effets à des eſpaces parcourus par des mouvemens uniformément retardés. Ce ſera donc à cette preuve fondamentale que nous nous arrêterons.

Tout corps qui tombe, diſent les Leibnitiens, peut, en vertu de la force acquiſe pendant ſa chûte, remonter à la même hauteur d'où il eſt deſcendu, abſtraction faite toutefois de la réſiſtance que le milieu lui fait éprouver, & de tout frottement. Or, cette force eſt, ſuivant eux, égale au quarré de la vîteſſe du mobile; puiſque les effets qu'elle produit, qui en ſont la juſte meſure, répondent exactement au quarré de cette vîteſſe, en prenant la maſſe pour l'unité.

Soient en effet le corps A & le corps B, égaux en maſſe, & conſéquemment dont la maſſe peut être repréſentée par l'unité. Suppoſons que le corps A tombe de la hauteur d'un pied, & le corps B de la hauteur de quatre pieds. Le premier parcourra ſon eſpace en un inſtant, & le ſecond en deux; puiſqu'à raiſon des loix du mouvement accéléré, les eſpaces parcourus croiſſent comme les nombres impairs 1, 3, 5, &c. (*Voyez* PESANTEUR). Or, les vîteſſes acquiſes en vertu de la peſanteur, croiſſent comme les

Digitized by Google

instans pendant lesquels les corps sont soumis à son action. (*Voyez* PESANTEUR). La vîtesse du corps A comparée à celle du corps B, à la fin de leur chûte, sera donc dans le rapport de 1 à 2. Mais les effets produits par ces vîtesses seront comme celui de 1 à 4, qui répond aux quarrés de ces vîtesses; puisque le corps A, en vertu de sa vîtesse acquise, ne remontera qu'à la hauteur d'un pied, & le corps B à la hauteur de quatre.

Toute séduisante que soit cette observation sur la chûte des corps, en examinant avec attention ces effets, on voit manifestement qu'ils ne sont que proportionnels aux simples vîtesses.

Personne, en effet, n'ignore que pour juger exactement des forces qui résident dans deux mobiles qu'on compare l'un à l'autre, il faut avoir égard au tems pendant lequel ces forces se développent, & comparer les effets de ces forces dans des tems égaux. C'est un principe reçu, que deux puissances sont égales, lorsqu'elles produisent dans le même tems des effets égaux.

Considérons donc sous ce point de vue les forces des deux corps proposés. Elles sont, sans doute, non comme les effets qu'elles produisent en général, mais bien comme les effets qu'elles produiroient en tems égaux, si elles ne trouvoient point d'obstacle qui s'opposât à leur action. Supposons, en effet, qu'une force comme 10 appliquée à un mobile ne produise qu'un effet comme 8, à raison d'une résistance étrangère contre laquelle il aura consumé deux degrés de sa force. Quoique l'effet ne soit ici que comme 8, la force du corps n'en est pas moins égale

Digitized by Google

à 10. Par conſéquent, la force doit s'eſtimer dans un mobile, non préciſément par l'effet qu'il produit, mais par celui qu'il produiroit ſi rien ne s'oppoſoit au développement de la force qui l'anime.

Cela poſé, on ſait que le corps A ſoumis pendant un inſtant à l'action de la peſanteur, acquiert pendant ſa chûte une quantité de force ſuffiſante pour remonter à une hauteur double de celle d'où il eſt deſcendu, & qu'il y remonteroit effectivement, ſi la peſanteur qui agit contre lui ne ralentiſſoit ſon mouvement au point de le réduire au repos, lorſqu'il eſt remonté préciſément à la même hauteur d'où il eſt deſcendu. La force du corps A ne doit donc point s'eſtimer par l'eſpace qu'il parcourt en remontant, mais par celui qu'il auroit parcouru, ſi la peſanteur n'eût détruit une partie de la force qui l'animoit en remontant. La force du corps A eſt donc véritablement égale à 2, dans l'hypothèſe préſente.

Pareillement, le corps B ſoumis pendant deux inſtans conſécutifs à l'action de la peſanteur, qui le fait tomber d'une hauteur comme quatre, a acquis à la fin du ſecond inſtant une vîteſſe comme deux, avec laquelle il ſe relève en deux inſtans à une hauteur comme quatre. Il parcourt donc en remontant un eſpace comme trois dans le premier inſtant, & un eſpace comme un dans le ſecond inſtant : mais quoiqu'un mobile ne remonte qu'à une hauteur comme quatre en deux inſtans, on conçoit qu'il eût dû remonter à une hauteur comme huit.

Il remonte, en effet, avec les deux degrés de

Digitized by Google

vîteſſe acquis pendant les deux inſtans de ſa chûte. Or, chaque degré de vîteſſe accélérée, devenant, lorſqu'il eſt acquis, un degré de vîteſſe uniforme, doit faire parcourir un eſpace double au mobile. (*Voyez* PESANTEUR). Le corps B devroit donc en vertu de ſes deux degrés de vîteſſes acquis, parcourir à chaque inſtant un eſpace comme quatre, & il les parcourroit ſi rien ne s'oppoſoit à ſon mouvement.

D'où il ſuit, qu'en comparant les forces du corps A & du corps B telles qu'elles ſont en elles-mêmes, abſtraction faite de l'obſtacle qui les diminue, & pendant la durée d'un tems commun ; la force du corps A ſera comme 2, & celle du corps B comme 4, & conſéquemment elles ſeront entr'elles dans le rapport de leurs ſimples vîteſſes, & non comme les quarrés de ces vîteſſes.

Qu'on ne nous oppoſe point ici, que la force d'un corps doit être en raiſon compoſée de la vîteſſe & du tems ; qu'un corps qui ſe meut avec une vîteſſe double, & qui perſévère une fois plus long-tems dans ſon mouvement, jouit d'une force quadruple de celle d'un autre corps dont la vîteſſe ſeroit ſous-double.

Ce raiſonnement qui fait toute la force de l'hypothèſe Leibnitienne n'eſt qu'un paralogiſme. Quoique le mouvement uniforme perſévère plus ou moins long-tems dans un corps, la force de ce corps n'en eſt ni plus grande ni plus petite. Elle ne ſe meſure point à raiſon de ſa perſévérance dans ſon état de mouvement, mais bien à raiſon de l'eſpace qu'il parcourt dans un tems donné, & de la maſſe qu'il porte avec lui. Pour-

Digitized by Google

quoi en ſeroit-il autrement lorſqu'il s'agit du mouvement accéléré d'un corps?

D'ailleurs, pour terminer cette diſpute, qui ne gît préciſément que dans l'équivoque du tems, conſultons l'expérience, & elle nous démontrera que les forces vives ne ſont point différentes des forces mortes, ou de toute autre force, dans la manière de les calculer & de les eſtimer.

Suſpendez à deux fils, égaux en longueur, deux corps mous, ſuppoſons deux billes de terre glaiſe, dont les maſſes ſoient entr'elles dans le rapport de 3 à 1. Elevez ces deux billes en ſens contraire, mais à des hauteurs réciproques à leurs maſſes. Abandonnez-les à elles-mêmes: elles ſe choqueront dans le point le plus bas de leur ſuſpenſion, & elles demeureront en repos.

Calculons maintenant cet effet: le repos qui ſuit le choc de ces billes, prouve manifeſtement l'égalité de leurs forces qui ſe détruiſent totalement dans le choc. Or, il s'en faudroit de beaucoup que le réſultat fût le même & que ces billes reſtaſſent en repos, après le choc, ſi les forces vives dont elles ſont animées étoient égales au produit de leurs maſſes par le quarré de leurs vîteſſes.

La bille dont la maſſe eſt 1, & élevée à une hauteur comme 3, acquiert une vîteſſe comme 3, dont le quarré eſt 9. Par conſéquent, le produit de la maſſe par le quarré de ſa vîteſſe égale 9. La bille, au contraire, dont la maſſe eſt 3, & qui n'eſt élevée qu'à une hauteur comme 1, n'acquiert qu'un ſeul degré de vîteſſe, dont le quarré eſt encore 1. Le produit de ſa maſſe 3, multipliée par le quarré de ſa vîteſſe 1, ne ſeroit

Digitized by Google

donc égale qu'à 3 ; & conſéquemment ſa force ſeroit de beaucoup inférieure à celle de ſon antagoniſte ; ce qui va directement contre l'expérience. Le repos auquel ces deux billes ſont réduites après le choc, & qui prouve que leurs forces ſont égales, démontre donc que ces forces ſont comme le produit de leurs maſſes multipliées par leurs ſimples vîteſſes. On aura en effet d'un côté 1 de maſſe multipliée par 3 de vîteſſe égal à 3 de maſſe multipliée par 1 de vîteſſe. D'où il ſuit qu'il en eſt des forces vives comme de toutes autres forces ; qu'elles ſont égales au produit de la maſſe par la ſimple vîteſſe, & non par le quarré de la vîteſſe du mobile.

Force uniforme. C'eſt celle qui une fois imprimée au mobile ne ſouffriroit point d'accroiſſement, & n'éprouveroit aucun déchet de la part des obſtacles qui s'oppoſent continuellement au mouvement du mobile. Il y a quantité de forces qu'on conſidère en Phyſique comme uniformes, & qui ne le ſont cependant pas effectivement, à raiſon des obſtacles au mouvement qu'on ne peut éviter dans l'état préſent des choſes. On peut néanmoins les regarder comme telles, en faiſant abſtraction de ces obſtacles ; ce qui donne plus de facilité dans la manière de calculer les effets de ces ſortes de forces.

FOSSILE. On donne généralement ce nom à tout ce qu'on retire du ſein de la terre, ſoit que ces ſubſtances aient été originairement formées dans la terre, ſoit qu'elles ne s'y trouvent qu'accidentellement. De là deux eſpèces de foſſiles. Les *foſſiles natifs*, tels que les terres, les pierres, les végétaux, les métaux, &c ; & les *foſſiles*

Digitized by Google

étrangers à la terre, tels que les coquilles, les bois, les plantes, & quantité d'autres corps qui demeurent enterrés dans ſon ſein.

Cette dernière eſpèce de foſſiles fait depuis bien des ſiècles le ſujet des méditations des Naturaliſtes ; & malgré les recherches innombrables qu'ils ont faites à ce ſujet, il reſte encore bien de l'incertitude ſur leur origine. Il ſemble que la nature prenne plaiſir à ſe jouer ici de la curioſité de l'homme. Que de ſyſtêmes, que d'opinions haſardées ſur la conſtitution du globe !

Si ces corps ſe trouvoient irrégulièrement placés, & comme jettés au haſard ſur différentes parties de notre globe, il ſeroit très-facile de concevoir comment ils auroient pu y être apportés. Le déluge qui couvroit anciennement la ſurface de la terre & qui ſurpaſſa la hauteur des plus hautes montagnes, viendroit très-bien à notre ſecours, & nous ſerions en droit de regarder tous ces corps étrangers comme autant de médailles qui atteſteroient cette innondation générale. Mais la ſymmétrie qui règne dans leurs diſtributions, la régularité avec laquelle on les trouve répandus dans les différentes couches de la terre, depuis le ſommet des plus hautes montagnes juſque dans les lieux les plus profonds, ne s'accordent guère avec cette hypothèſe. Dire avec *Woodward* que toutes les parties non organiſées du globe ont été détrempées & diſſoutes par les eaux du déluge, & que toutes les parties organiſées, ſuſpendues dans cette diſſolution générale, ſe ſont affaiſſées peu à peu & précipitées enſuite à raiſon de

Digitized by Google

leur pesanteur spécifique, & se sont trouvées renfermées dans l'ordre où nous les trouvons entre les parties non organiques revenues en leur premier état ; c'est choquer tout à la fois les principes de la Chymie sur les dissolutions, & contrarier l'observation, qui nous apprend qu'il s'en faut de beaucoup que les corps étrangers que nous trouvons dans les différentes couches de la terre, y soient placés selon l'ordre de leur pesanteur spécifique.

Reviendrons-nous à l'hypothèse la plus ancienne, & dirons-nous avec les plus célèbres Philosophes de l'antiquité, que ces corps ont été déposés dans l'ordre où nous les trouvons par le déplacement des eaux de la mer, & à mesure qu'elles se sont retirées de ces contrées pour se porter ailleurs ? C'est bien, je l'avoue, l'opinion la plus vraisemblable, ou plutôt la mieux assortie à notre ignorance sur la cause de ce phénomène ; mais comment concilier cette opinion avec ce que l'écriture nous enseigne des bornes qu'il a plu au Créateur d'imposer aux eaux de la mer ? C'est une question que nous ne nous chargeons point de résoudre. Peu satisfaits de ce qu'on a dit à cet égard, nous l'abandonnons à la méditation de nos Lecteurs, & nous regardons la distribution des différens corps organiques que nous trouvons dans le sein de notre globe, comme un mystère d'Histoire Naturelle qui n'est point encore assez bien éclairci.

FOUDRE. Matière enflammée qui sort avec explosion d'un nuage pour se porter dans un autre nuage, ou pour se perdre dans notre globe,

Digitized by Google

après avoir traverſé les corps qu'elle rencontre ſur ſon paſſage (*Voyez* TONNERRE).

FOURNEAUX. Inſtrumens de Chymie dont on ſe ſert pour appliquer convenablement l'action du feu ſur les corps qu'on veut traiter par cette voie. Rien de plus ſimple en général que la forme & la nature d'un fourneau ; rien néanmoins de plus difficile à bien conſtruire, lorſqu'il s'agit de le rendre propre à un uſage déterminé & à produire l'effet qu'on en attend. Auſſi preſque tous les célèbres Chymiſtes ſe ſont-ils appliqués à nous donner des règles ſur la forme & la diſpoſition des fourneaux.

On en diſtingue de pluſieurs eſpèces : mais nous ne parlerons ici que de trois qui peuvent être néceſſaires au Phyſicien, & qui doivent trouver place parmi les inſtrumens de Phyſique, eu égard à une multitude d'opérations que le Phyſicien doit faire lui-même : & pour donner à cet article toute l'exactitude dont il eſt ſuſceptible, & pour rendre à nos Lecteurs le meilleur ſervice que nous puiſſions leur rendre à cet égard, nous extrairons du Dictionnaire de Chymie de M. *Macquer*, ce qui concerne ces eſpèces de fourneaux.

Le premier qu'on appelle *le fourneau ſimple*, eſt une eſpèce de tour creuſée cylindrique ou priſmatique, à laquelle il y a deux portes, ou principales ouvertures, l'une tout en bas, qu'on appelle *la porte du cendrier*, & l'autre au-deſſus de celle-ci, qu'on nomme *la porte du foyer*. Entre l'une & l'autre le fourneau eſt traverſé horiſontalement dans ſon intérieur par une grille qui le diviſe en deux parties ou deux ca-

Digitized by Google

vités. La partie inférieure s'appelle *le cendrier*, parce qu'elle reçoit les cendres qui tombent continuellement du foyer. La porte de cette cavité ſert à donner entrée à l'air néceſſaire pour entretenir la combuſtion dans l'intérieur du fourneau. La cavité ſupérieure ſe nomme *le foyer*, parce qu'elle contient les matières combuſtibles. La porte du foyer ſert à y introduire de nouveau charbon.

Ce fourneau ſimple eſt aſſez ſemblable à celui dont on ſe ſert dans les cuiſines & ſuffit à pluſieurs opérations chymiques. On peut placer dans ſon foyer & au milieu des charbons, des creuſets pour y fondre des ſubſtances très-fuſibles, ou des matières qui ne demandent que très-peu de chaleur pour ſe calciner. On peut encore placer deſſus des baſſines pour des évaporations, des alambics pour diſtiller au bain-marie, des capſules remplies de ſable pour des digeſtions, des diſtillations, &c.

Comme pluſieurs des opérations qui ſe font ſur ce fourneau, ſont quelquefois très-longues, & qu'il exige un ſoin perpétuel pour y mettre du charbon, on a imaginé d'y ajuſter un magaſin de charbon en forme de tour creuſe, fermée par en haut, & diſpoſée de manière qu'à meſure que le charbon ſe conſume, celui de la tour tombe dans le foyer. On nomme cette eſpèce de fourneau *athanor* ou *fourneau des pareſſeux*.

La ſeconde eſpèce de fourneau qu'on appelle *fourneau de lampe*, eſt une eſpèce d'athanor dans lequel la chaleur eſt produite & continuée par la flamme d'une lampe qu'on introduit dans

Digitized by Google

ſon intérieur. Celui-ci n'a beſoin ni de cendrier, ni de grille, ni de foyer. Il n'a qu'une ſeule ouverture par le bas par laquelle on introduit la lampe, & une eſpèce de cheminée pratiquée dans la partie latérale & ſupérieure pour faire circuler l'air, entretenir la flamme de la lampe, & donner iſſue à la fumée. Ce fourneau eſt commode pour les digeſtions & les diſtillations qui n'exigent que peu de chaleur.

La troiſième eſpèce de fourneau ſe nomme *fourneau de reverbère*. Ce n'eſt qu'un fourneau ſimple dont le foyer eſt ſurmonté d'une bande de même diamètre & de même forme, laquelle eſt ordinairement cylindrique. Cette pièce eſt traverſée dans ſa partie inférieure par deux barres de fer aſſujetties horiſontalement & parallèlement l'une à l'autre, & elle a à ſon bord ſupérieur une échancrure demi-circulaire. Cette pièce forme par conſéquent une troiſième cavité. On la nomme *le laboratoire*, parce qu'elle eſt deſtinée à contenir les cornues qui renferment la matière ſur laquelle on veut opérer. L'échancrure demi-circulaire d'en-haut eſt faite pour donner paſſage au col de la cornue. Les deux barres qui ſont au fond du laboratoire ſervent à ſoutenir le vaiſſeau qu'on y place.

Au-deſſus de la pièce dont on vient de parler, on poſe une quatrième pièce qui a la forme d'une calotte ſphérique, ou d'un dôme ſurbaiſſé, figure qui lui a fait donner en effet le nom de *dôme*. Ce dôme de même diamètre que la pièce ſur laquelle il doit s'ajuſter, a auſſi dans ſon bord inférieur une échancrure demi-circulaire qui doit répondre à celle de

Digitized by Google

deſſous, & avec laquelle elle forme par conſéquent une ouverture totalement circulaire. Le dôme a dans ſon ſommet une autre ouverture en forme d'un bout de tuyau, qui donne paſſage à l'air & qui ſert de cheminée.

L'uſage du dôme eſt d'entretenir la chaleur tout autour de la cornue placée dans le fourneau, & d'appliquer un certain degré de chaleur à la partie ſupérieure ou voûte de la cornue, en faiſant réfléchir ou réverbérer le feu, & c'eſt de là que cette manière de diſtiller ſe nomme *diſtiller à feu de reverbère*. Par cette diſpoſition, les vapeurs qui s'élèvent dans la cornue ſont déterminées plus efficacement à enfiler ſon col.

Il eſt encore une quatrième eſpèce de fourneau qu'on appelle *fourneau de fuſion*, & dont nous ſupprimons la deſcription, comme inutile au Phyſicien. Ceux qui ſeront curieux de la connoître, pourront conſulter le Dictionnaire de Chymie de M. *Macquer*.

FOYER. On donne ce nom à l'endroit où la matière ignée réunit toute ſon activité, ſoit qu'on y dirige les rayons du ſoleil, par le moyen d'une loupe, ou d'un miroir concave (*Voyez ces deux mots*), ſoit qu'on y raſſemble, comme dans un fourneau, l'action d'une ſubſtance embrâſée.

On appelle encore *foyer* le point où les objets viennent ſe peindre, lorſque les rayons de lumière qu'ils renvoient, ont pénétré l'épaiſſeur d'une loupe ou d'une lentille. On trouve ce foyer d'une manière très-ſimple & très-commode, lorſqu'il s'agit d'une loupe travaillée

Digitized by Google

dans un baſſin dont la cavité fait portion d'une ſphère d'un aſſez petit diamètre. On oppoſe cette loupe aux croiſées fermées d'une chambre, à une petite diſtance du mur s'il eſt blanchi, ou d'un morceau de papier, ou de carton qu'on y appoſe. On éloigne ou on approche cette loupe juſqu'à ce que les croiſées de la fenêtre viennent ſe peindre très-diſtinctement ſur le mur ou ſur le carton. On meſure alors la diſtance entre le mur & le centre de la loupe, & cette diſtance donne le foyer, ou indique que cette loupe fait portion d'une ſphère dont le rayon eſt égal à la diſtance trouvée.

FRAGILITÉ. Propriété de certains corps qui fait qu'ils ſe briſent, & que leurs parties ſe ſéparent au moindre choc. Ils ſont d'autant plus fragiles, qu'il faut moins d'effort pour les briſer. On range dans la claſſe des corps fragiles le verre, la porcelaine, &c.

FRÉMISSEMENT. Eſpèce de mouvement excité dans les parties inſenſibles des corps élaſtiques. Il conſiſte dans des vibrations très-promptes & très-courtes de ces ſortes de parties. On diſtingue ſur-tout ce mouvement dans les corps qu'on appelle ſonores (*Voyez* SON).

FRIABLE, ſe dit de certains corps dont les parties ont ſi peu d'adhérence entr'elles, qu'elles ſe ſéparent facilement lorſqu'on les preſſe entre les doigts, & qu'elles ſe réduiſent en une eſpèce de pouſſière. Tels ſont les pierres calcinées, l'alun brûlé, le tripoli, &c.

FRICTION. (*Voyez*, FROTTEMENT).

FRIGORIFIQUE. On donne ce nom à tout ce qui produit le ſentiment du froid, mais ſur-tout

Digitized by Google

ſur-tout à certains petits corpuſcules qu'on regarde comme la cauſe productrice de la glace. (*Voyez* GLACE).

FROID. Terme générique qu'on peut entendre de deux manières, ou pour déſigner une ſenſation particulière que nous éprouvons en certaines circonſtances, ou pour déſigner une certaine qualité dans les corps que nous appellons froids, & qui ſont propres par-là à nous faire éprouver la ſenſation dont nous venons de parler. Telle eſt par exemple la glace.

La ſenſation du froid eſt toujours relative à la diſpoſition de nos organes. Le même corps peut nous paroître froid ou non froid, ſelon la diſpoſition actuelle dans laquelle nous nous trouvons, & il ſeroit fort difficile d'expliquer comment elle ſe produit en nous. Nous nous bornerons donc à rechercher les cauſes qui procurent au corps la qualité dont il eſt ici queſtion.

Quoique la privation du feu ou de la matière ignée paroiſſe la principale cauſe de ce phénomène, elle n'eſt cependant pas la ſeule : auſſi M. *de Mairan*, qui eſt un de ceux qui ait le plus étudié cette matière, ne craint-il point d'admettre ſix cauſes productrices de cet effet, & c'eſt ſans contredit celui qui s'eſt expliqué d'une manière plus ſatisfaiſante à cet égard. Nous dirons donc avec lui que le froid peut être produit dans les corps par le concours de ſix cauſes : 1°. Par la diſtance de l'endroit où on l'éprouve relativement au ſoleil. Plus cet endroit eſt éloigné des influences de cet aſtre, & plus le froid y eſt piquant. Par cela ſeul il

Digitized by Google

doit faire plus froid dans les trois planètes ſupérieures, Mars, Jupiter & Saturne, que dans les deux planètes inférieures, Vénus & Mercure.

2°. Par la poſition de l'endroit, relativement au même aſtre. Auſſi fait-il plus froid dans les zones tempérées que dans la zone torride, celle-ci étant expoſée perpendiculairement à l'action du ſoleil, tandis que les zones tempérées ne reçoivent qu'obliquement ſes rayons. Par la même raiſon, le froid eſt plus piquant dans les zones glaciales où les rayons du ſoleil parviennent encore plus obliquement.

3°. M. *de Mairan* range encore l'atmoſphère terreſtre parmi les cauſes productrices du froid, en ce qu'elle abſorbe une partie des rayons ſolaires & les empêche de parvenir juſqu'à la ſurface de notre globe, & en ce qu'elle fait ſubir une réfraction à ceux qui y parviennent, & que cette réfraction les détourne encore de la direction qu'ils devroient avoir pour agir moins obliquement.

4°. Il met encore dans la même claſſe, parmi les mêmes cauſes, certains corps ſalins, nitreux & autres qui ſe mêlent à l'air & qui lui procurent un froid plus ou moins piquant. Rome & Pékin, dit-il, ſont tous deux au même degré de latitude à peu de choſe près, & cependant il fait très-chaud à Rome & très-froid à Pékin; différence qui ne peut venir que de la ſurabondance de ces ſortes de corpuſcules qui ſe trouvent combinés dans l'air qu'on reſpire à Pékin.

5°. Certains vents produiſent encore des froids accidentels & locaux, qui ſont ſouvent

Digitized by Google

extrêmement vifs. Le vent du nord produit cet effet en certaines saisons de l'année. Il charie avec lui, dit M. *de Mairan*, une très-grande quantité de ces corps salins dont nous venons de parler précédemment.

6°. Enfin la soustraction des exhalaisons chaudes que le feu central doit envoyer & lancer à travers les couches de notre globe jusqu'à sa surface, est encore une cause concomitante du même phénomène.

Nous n'examinerons point ici si c'est précisément à la présence des corpuscules salins, nitreux & autres de cette espèce qu'on doit l'excès de froid qui survient lorsqu'ils sont surabondans dans l'atmosphère; nous traiterons plus particulièrement de cet objet à l'article *glace*, & nous dirons seulement que l'observation de M. *de Mairan* est exacte, en ce qu'il survient effectivement un froid d'autant plus piquant, toutes choses égales d'ailleurs, que ces sortes de corpuscules se trouvent plus abondamment répandues dans l'atmosphère.

Nous observerons aussi que quoiqu'il soit généralement vrai de dire que le vent du nord soit accompagné de froid, il est néanmoins des circonstances où le vent du midi, naturellement chaud, occasionne un refroidissement très-sensible dans l'endroit où il souffle. On remarqua à Paris en 1709, où l'hiver fut si froid, que le vent du midi y souffla pendant l'espace de plusieurs jours, & dans le tems même où on y éprouvoit la plus grande rigueur du froid. Cette observation consignée dans les Mémoires de l'Académie, donna lieu à M. *de Salerne* d'ob-

Digitized by Google

ſerver que ce vent traverſoit alors les montagnes de l'Auvergne, ſituées au midi de Paris, & que ces montagnes étoient couvertes de neige.

On remarqua encore à Paris, & dans ce même tems, un autre phénomène également ſurprenant. La Seine continua de couler vers ſon milieu. Elle ne gela point entièrement, & on ſait cependant qu'elle gèle entièrement, & que ſouvent même on voit des voitures la traverſer dans des hivers médiocrement froids. Or, voici la raiſon de ce phénomène. Nous la devons à M. *Homberg*. Les groſſes rivières, dit-il, ne gèlent point d'elles-mêmes, ſi ce n'eſt vers leurs bords, parce que leur courant eſt toujours conſidérable au milieu. Mais qu'arrive-t-il pour l'ordinaire? On caſſe les glaces des bords pour différentes raiſons: de petites rivières dont on a caſſé la glace, envoient un grand nombre de glaçons dans les groſſes; ces glaçons, après avoir ſuivi quelque tems le cours de l'eau, ſont arrêtés ou par un pont ou par un coude de la grande rivière: ils ſe collent les uns contre les autres par le froid, & ils forment enſuite une eſpèce de croûte qui couvre toute la ſurface des eaux. Il n'en arriva point ainſi en 1709, continue M. *Homberg*, parce que le froid fut très-vif & très-âpre dès ſon commencement. Les petites rivières qui ſe jettent dans la Seine au-deſſus de Paris, ſe gelèrent tout-à-coup entièrement, de ſorte que leurs glaçons qui ſe ſeroient pris ſur la ſuperficie de la Seine, ne purent y être portés, du moins en aſſez grande quantité.

Quelque vif que fût le froid qu'on éprouva en

Digitized by Google

1709, & celui de 1776 qui ne le fut pas moins, ils furent l'un & l'autre de 15 $\frac{1}{4}$ degrés au-deſſous de la glace, échelle de *Reaumur*. Quelques-uns aſſurent même que le froid en 1776 fut de 16 degrés : ils n'approchent cependant point de ceux qu'on éprouve aſſez habituellement en certains climats. Ils n'approchèrent point de celui qu'on éprouva à Pétersbourg en 1749. Le thermomètre de *Reaumur* y deſcendit à 30 degrés au-deſſous de la glace. Il deſcendit à 33 degrés à Québec en 1743. Il deſcendit à 37 à Torneo en 1737. On le vit à 53 $\frac{1}{2}$ degrés à Tomsk en Sibérie l'an 1735, & ce ne fut point encore le froid le plus piquant qu'on y éprouva, car il deſcendit à 70 degrés la même année dans un autre endroit de la Sibérie, qu'on appelle Yeniſeik.

On produit encore artificiellement des froids extrêmement vifs, en mêlant différens ſels avec de la glace pilée. En général, un ſel neutre & particulièrement le ſel ammoniac mis dans de l'eau, la refroidit au point de la congélation, ſi cette eau n'eſt point fort éloignée de ce terme au moment où on y jette le ſel. Un mêlange de glace pilée & de ce ſel amène le thermomètre à 15, 18 & même 20 degrés au-deſſous de la glace. De l'acide nitreux fumant, verſé ſur de la glace pilée, produit un froid exceſſif & ſuffiſant pour geler le mercure & lui faire perdre ſa liquidité. Mais il faut avoir ſoin auparavant, de refroidir l'eſprit de nitre, & de l'amener à un certain degré de froid au-deſſous de la glace, pour qu'il puiſſe produire cet effet. Ce fut en procédant de cette manière que *Farenheit* par-

Digitized by Google

vint à produire un froid de 40 degrés au-deſſous de la glace, & ce fut en ſuivant cette manipulation ingénieuſe, que les Académiciens de St-Pétersbourg parvinrent à congeler le mercure. (*Voyez* GLACE).

Les liqueurs ſpiritueuſes verſées ſur de la glace, produiſent également un froid très-piquant en provoquant la fuſion de cette glace. Les alkalis volatils fluors produiſent un effet ſemblable. Mais le mêlange de l'acide nitreux, ou de l'acide vitriolique avec certains ſels nous offre un phénomène bien ſingulier. Ce mêlange ſe refroidit tandis que les vapeurs qui s'en exhalent ont un degré de chaleur ſuffiſant pour faire monter ſenſiblement le thermomètre. C'eſt ce qu'on éprouve en jettant, par exemple, deux gros de ſel ammoniac en poudre dans trois gros d'acide vitriolique. On remarque auſſi-tôt un mouvement inteſtin entre les parties du mêlange; il ſe tuméfie, il bouillonne & il s'en élève des vapeurs abondantes. Plongez la boule d'un thermomètre dans ce mêlange, & vous verrez la liqueur baiſſer de 4 à 5 degrés. Plongez-en une autre dans les vapeurs qui s'en élèvent, & vous la verrez monter à peu-près de la même quantité.

On obſerve une différence bien ſenſible dans le réſultat de cette expérience lorſqu'on l'exécute dans le vuide de *Boyle*. Le mêlange ſe refroidit comme précédemment, & le thermomètre qui y eſt plongé baiſſe pareillement de 4 à 5 degrés: mais les vapeurs qui s'en élèvent ne donnent aucun ſigne de chaleur au delà de celle qui règne ſous le récipient. La liqueur du

Digitized by Google

thermomètre plongé dans ces vapeurs ne fait aucun mouvement. Consultez à ce sujet les Mémoires de l'Académie des Sciences pour l'année 1700.

Nous pourrions rapporter encore une multitude de phénomènes, tous relatifs aux variations singulières qui surviennent à la température des différens mêlanges qu'on peut faire ou qu'on peut modifier différemment; mais il suffit d'avoir indiqué à nos Lecteurs les moyens généraux; nous leur laissons le soin de faire eux-mêmes ces sortes d'expériences & de les modifier à leur gré.

FROTTEMENT. Espèce particulière de résistance au mouvement qu'éprouvent les corps qui se meuvent les uns sur les autres. Pour se former une juste idée de cette résistance, il faut considérer qu'il n'y a aucun corps dont la surface soit absolument lisse & polie : ceux qui paroissent les mieux polis sont tout hérissés de petites aspérités qui échappent, à la vérité, à la foiblesse de notre vue, mais qu'on y découvre facilement avec une loupe suffisamment forte. De là lorsque deux corps se meuvent l'un sur l'autre, les aspérités de l'une des surfaces s'engagent entre les aspérités de l'autre surface, & réciproquement; & ils ne peuvent continuer à se mouvoir, qu'ils n'emploient une partie de leur force à détruire cette espèce d'engrainage. De là on conçoit que plus ces aspérités sont multipliées, plus elles sont considérables, & plus elles exigent de force de la part du mobile, ou mieux, plus elles consument de la force qui anime le mobile. De là les Artistes ont soin

Digitized by Google

de polir, autant qu'il leur eſt poſſible, les ſurfaces des corps qui doivent ſe mouvoir les uns ſur les autres, pour diminuer d'autant la grandeur du frottement. De là ils ont ſoin de huiler, de graiſſer ces ſurfaces, & ils y trouvent également leur avantage, parce que ces matières graſſes rempliſſant en partie les cavités interpoſées entre les aſpérités, elles diminuent le nombre de ces aſpérités.

De tout tems les Méchaniciens ſe ſont occupés de cet objet, & ont tenté d'établir une théorie exacte des frottemens, afin de trouver des moyens de les éviter ou de les diminuer autant qu'il eſt poſſible. Mais malgré les recherches immenſes qu'on a faites à ce ſujet, nous ſommes encore bien éloignés du but. Il n'eſt pas poſſible en effet de trouver deux corps de même eſpèce, dont les ſurfaces ſoient parfaitement ſemblables ſous les mêmes dimenſions; l'hétérogénéité de leurs parties ne permet pas de les polir également. De là on ne peut compter aſſez ſur l'exactitude des expériences, pour en déduire quelque principe certain. Les réſultats des mêmes expériences ne ſont jamais abſolument d'accord, & on ne peut en tirer que des concluſions très-générales. Malgré cette incertitude, cependant, il eſt certains principes, certaines règles ſûres & invariables dont on ne doit point s'éloigner en méchanique. Pour les ſaiſir comme il faut, nous diſtinguerons avec tous les Méchaniciens deux eſpèces de frottement: l'un qu'ils appellent *de la première*, & l'autre qu'ils nomment *de la ſeconde eſpèce*.

Digitized by Google

Le frottement de la première eſpèce a lieu lorſque deux corps ſe meuvent l'un ſur l'autre & ſe frottent ſelon toute l'étendue de leurs ſurfaces, ſoit qu'ils ſe meuvent tous les deux, ſoit qu'il n'y en ait qu'un qui ſe meuve & qui ſe tourne ſur l'autre. On remarque un frottement de cette eſpèce lorſqu'on tire une poutre, par exemple, & qu'on la fait mouvoir ſur un terrein quelconque. Le frottement eſt de la ſeconde eſpèce, lorſqu'un corps roule ſur un autre & que ce ſont de différens points de ſa ſurface qui frottent ſucceſſivement ſur les points correſpondans de la ſurface du corps ſur lequel il ſe meut. Le moyeu de la roue d'un carroſſe, par exemple, éprouve un frottement de la première eſpèce ſur l'eſſieu autour duquel elle frotte, & elle éprouve un frottement de la ſeconde eſpèce ſur le terrein ſur lequel elle roule; elle y frotte ſucceſſivement par différens points de ſa circonférence. Or, on démontre que le frottement de la première eſpèce eſt bien plus difficile à vaincre, ou fait perdre au mobile une plus grande quantité de ſa force que le frottement de la ſeconde eſpèce. Voyez à ce ſujet une machine très-ingénieuſe que nous avons décrite dans le premier volume de notre ouvrage, intitulé: *Deſcription & Uſage d'un Cabinet de Phyſique*, & vous trouverez dans le ſervice de cette machine une preuve inconteſtable de cette vérité. Auſſi a-t-on grand ſoin, lorſqu'on veut diminuer le frottement d'une machine, de changer, autant qu'il eſt poſſible, le frottement de la première eſpèce en frottement de la ſeconde. C'eſt ce qu'on remarque,

Digitized by Google

par exemple, dans les poulies, dont on fait porter les axes sur des rouleaux mobiles, au lieu de les suspendre dans les yeux d'une chasse. Par la raison contraire, on change le frottement de la seconde espèce en frottement de la première, lorsqu'on a quelqu'intérêt d'augmenter la résistance au mouvement. C'est ce qu'on pratique, par exemple, dans le cas où une voiture très-chargée doit descendre une montagne, & qu'on a peur qu'elle ne soit entraînée par la déclivité du terrein. On enraye les roues; c'est-à-dire, qu'on les attache de manière qu'elles ne roulent plus sur leur essieu. Alors les mêmes parties de leurs circonférences glissent & frottent sur le terrein, & le frottement devient de la première espèce.

De quelque espèce que soit le frottement, on conçoit qu'il est des circonstances qui doivent influer sur lui & le rendre plus ou moins grand. Dépendant des aspérités dont les surfaces des corps sont remplies, il paroîtroit naturel de croire qu'il doit augmenter, toutes choses égales d'ailleurs, à raison de l'étendue de ces surfaces. Mais l'expérience démontre manifestement le contraire, & fait voir qu'une surface double est bien éloignée d'éprouver un double frottement. En doublant la surface d'un corps frottant, toutes choses égales d'ailleurs, on augmente bien, à la vérité, le frottement; mais d'une quantité si petite, qu'elle ne mérite pas grande considération dans la construction d'une machine. Il n'en est pas de même de la charge qu'on fait éprouver au corps frottant; elle augmente notablement le frottement. L'expérience démontre

Digitized by Google

que cette augmentation va presque au tiers de la charge. Aussi est-il assez d'usage dans la construction des machines, d'évaluer le frottement au tiers de la charge. De là on conçoit combien il est facile de se tromper, lorsqu'on veut juger de l'effet d'une machine en grand, lorsqu'on le calcule d'après celui qu'elle produit en petit. C'est une erreur assez familière à ceux qui ne sont point suffisamment instruits des principes de la Méchanique, & qui ne suivent dans la construction d'une machine que l'effort de leur génie.

Quoique la charge soit le principal objet de la considération du Méchanicien, il ne doit point négliger d'avoir égard à l'inégalité ou à l'âpreté des surfaces frottantes. Il doit concevoir que moins ces surfaces seront polies, plus elles éprouveront de difficulté à glisser les unes sur les autres. Il doit, en second lieu, ne pas négliger l'étendue de ces surfaces, sur-tout dans les cas où elles sont très-grandes, & qu'elles peuvent s'user facilement. Il doit même avoir égard à la vîtesse avec laquelle la machine doit se mouvoir. Plus, en effet, cette vîtesse sera grande, toutes choses égales d'ailleurs, plus la force qui doit la faire mouvoir aura d'obstacles à lever dans le même-tems, par le grand nombre de parties qui se trouveront engagées : mais il en est, à la vérité, de cet obstacle comme de celui qui vient de la plus grande étendue des surfaces. Il n'est point proportionnel à l'augmentation de la vîtesse, & nous n'en parlons ici que pour indiquer, à la rigueur, tout ce qui peut influer sur la grandeur du frottement. Nous dirons donc, en

Digitized by Google

conſéquence, que les frottemens ſont en raiſon compoſée des aſpérités des ſurfaces frottantes, de la grandeur de ces ſurfaces, du poids qu'elles portent avec elles, & de la vîteſſe avec laquelle elles ſe meuvent les unes ſur les autres.

FULIGINEUX. Nom générique qu'on donne à toute fumée ou vapeur épaiſſe, remplie de ſuie ou autre matière graſſe.

FULMINATION. Exploſion ſubite & violente, occaſionnée par le feu qui dilate un corps & le réduit en vapeurs exploſives. (*Voyez* POUDRE FULMINANTE, OR FULMINANT).

FUMÉE. On déſigne ſous cette expreſſion toutes les vapeurs non-enflammées qui s'élèvent d'un corps qui brûle, ou qui eſt ſuſceptible d'évaporation ſenſible, comme il arrive à l'eſprit de ſel, & à l'eſprit de nitre fumant. Quoiqu'on range ces dernières vapeurs dans la claſſe des fumées, elles ne ſont point, à proprement parler, de véritables fumées; ſans cela il faudroit ranger dans la même claſſe ces vapeurs épaiſſes qui s'élèvent de la ſurface des eaux, & qu'on déſigne ſous le nom de *brouillards*. Les uns & les autres ſont, à proprement parler, un aſſemblage confus des parties du corps dont elles s'échappent; & de même que les brouillards ne ſont que de l'eau volatiliſée, de même les fumées de l'eſprit de ſel, ou de l'eſprit de nitre ne ſont auſſi que l'un ou l'autre de ces deux eſprits exhalté en vapeurs ſenſibles. Mais ne diſputons point ſur l'acception des mots, & ne conteſtons point à ces dernières le nom de fumées que les Chymiſtes leur ont donné. Diſons ſeulement qu'à l'exception de celles-ci, la fumée des corps

Digitized by Google

qui brûlent eſt ordinairement compoſée des parties les plus groſſières qui ſervent à l'aliment du feu dans les ſubſtances combuſtibles. Elle eſt donc compoſée de parties terreſtres, oléagineuſes, aqueuſes, ſalines, &c. miſes en expanſion par l'action du feu qui décompoſe le corps, & conſéquemment elle eſt elle-même très-ſuſceptible d'inflammation. Auſſi voit-on qu'elle s'enflamme aſſez communément à l'approche d'un corps embrâſé, ou d'une lumière qu'on lui préſente. Les parties de la fumée raſſemblées & condenſées juſqu'à un certain point, forment une maſſe rare, légère, qu'on appelle *ſuie*. Celle-ci expoſée à l'action du feu peut encore lui fournir de la nourriture, à raiſon des parties huileuſes qu'elle contient; mais elle s'atténue alors & devient plus volatile.

FUSIBILITÉ. Propriété particulière à certains corps, qui les rend propres à ſe fondre & à paſſer de l'état de ſolides à celui de liquides, lorſqu'ils ſont expoſés à un degré de chaleur ſuffiſant. Il en eſt de cette propriété comme de quantité d'autres, elle ſouffre du plus & du moins; & qui plus eſt, elle peut être augmentée à l'aide de quelques préparations particulières. C'eſt ainſi que les métaux les moins fuſibles le deviennent davantage par le moyen de quelque flux qu'on mêle avec eux au moment où on les expoſe à l'action du feu. (*Voyez* FLUX). Ils le deviennent encore par leur mêlange avec d'autres métaux, (*Voyez* ALLIAGE, SOUDURE); & ces mêlanges ſont quelquefois tels, que la ſeule chaleur de l'eau bouillante peut les mettre en fuſion. C'eſt ce qu'on re-

Digitized by Google

marque dans un mêlange de huit parties de bismuth, & quatre parties d'étain & de plomb, conformément aux recherches de ce genre faites par M. *Darcet*, & consignées dans le Journal de Physique, mois de Mars 1777.

FUSIL A VENT ou CANNE A VENT. C'est une des plus anciennes machines en Physique. Elle étoit connue même avant qu'on fût instruit des propriétés de l'air, qui fait ici l'effet de la poudre dont on charge les fusils ordinaires. La forme de cet instrument a singulièrement varié, & varie même encore tous les jours. Malgré cela, le fond ou la base de la machine est toujours la même. Voyez la description que nous en avons donnée dans le second volume de notre Ouvrage, intitulé, *Description & Usage d'un Cabinet de Physique*; & vous verrez que sa crosse est creuse & solide. Elle est faite de fer battu & bien brâsé. On y introduit & on y condense de l'air par le moyen d'une pompe ou d'une seringue, & lorsqu'il y est suffisamment condensé, on y adapte un canon ordinaire, dans lequel on met une balle. Cela fait, on lâche une détente : l'air s'échappe brusquement & pousse la balle avec une telle véhémence, qu'elle va percer une planche qu'on lui oppose à la distance de plus de soixante pas. Cet instrument a cet avantage qu'il tire plusieurs coups de suite, parce qu'il ne s'échappe à chaque fois qu'une portion de la masse d'air condensée dans la crosse. Aussi remarque-t-on que les coups vont en diminuant de force. Toujours ne seroit-il pas prudent d'attendre la balle à trente pas de distance, même dans les

Digitized by Google

derniers coups. Malgré tout ce qu'on a pu dire d'avantageux en faveur de ces sortes d'instrumens, le fusil à poudre ordinaire est toujours préférable.

M. *de Roberval* avoit un fusil à vent qu'il conserva chargé pendant quinze ans, & il assure qu'après cet espace de tems, il produisit encore le même effet qu'il eût produit au moment où il fut chargé. D'où il conclut que le ressort de l'air ne souffre aucune altération, malgré le degré de tension dans lequel on le retient pendant une longue suite d'années. Mais quoique cette proposition soit vraie en elle-même, nous ne croyons pas qu'elle soit suffisamment bien démontrée par une expérience de ce genre.

Digitized by Google

GAL

GALERNE. Eſpèce de vent qui ſouffle entre le couchant & le ſeptentrion, autrement dit *nord-oueſt*. (*Voyez* VENT).

GALLON. Meſure angloiſe dont on fait ſouvent mention en Phyſique, ſur-tout depuis les travaux du Docteur *Prieſtley* ſur *les airs*. Elle contient quatre pintes, jauge de Paris.

GAS. Expreſſion inventée par *Vanhelmont*, pour déſigner une vapeur inviſible incoërcible, qui s'élève des corps au moment de leur décompoſition, pendant l'acte de leur fermentation ſpiritueuſe, ou putride. (*Voyez* AIR FIXE, *& autres eſpèces d'Airs*).

GASTRILOQUE, ſe dit d'une perſonne qui a la faculté de parler en aſpirant. (*Voyez* VENTRILOQUE).

GASTRIQUE, ſe dit de ce qui a rapport à l'eſtomac. C'eſt dans ce ſens qu'on appelle *ſuc gaſtrique*, celui qui ſe ſépare dans l'eſtomac & qui ſert à la digeſtion.

GÂTEAU ÉLECTRIQUE. On donnoit originairement ce nom à des pains de réſine, de poix & de cire fondues, ſur leſquels on iſoloit les perſonnes qu'on vouloit électriſer. (*Voyez* ELECTRICITÉ).

GAYAC. Eſpèce de bois très-dur & très-peſant qui croît dans les iſles de l'Amérique, & dont on tire une huile célèbre en Phyſique par la

Digitized by Google

la propriété qu'elle a de s'enflammer par ſon mêlange avec l'acide nitreux. Cette inflammation eſt ſuivie d'une maſſe ſpongieuſe qui s'élève dans le vaiſſeau où ſe fait le mêlange, & c'eſt cette maſſe qu'on nomme *le champignon Philoſophique.* La diſtillation de ce bois faite à feu nud pour en obtenir l'huile, fournit encore un produit aériforme, très-abondant, de même nature que le fluide que nous avons décrit ſous le nom *d'air fixe.* (*Voyez* AIR FIXE).

GELÉE. Effet d'un froid piquant qui ſurvient dans l'atmoſphère, & qui convertit l'eau en glace. (*Voyez* GLACE). On a agité pendant long-tems en Phyſique une queſtion qui dut paroître ſingulière dans ſon origine. Il s'agiſſoit de ſavoir, ſi le même degré de froid étoit ſuffiſant pour faire geler l'eau dans tous les climats de la terre? M. *Halley* fut un des premiers qui imagina que le terme de la congélation de l'eau devoit ſouffrir d'aſſez grandes variations. Son opinion fut embraſſée par *Derham. Muſſenbroek* ſi exact dans tous les faits qu'il avance, s'en rapporta à quelques obſervations faites à Naples par le D. *Cyrilli*, & ſoutint la même opinion. Il prétendit que plus on approche vers le nord, plus le degré de froid doit être grand pour procurer la congélation de l'eau. Malgré l'autorité de ces grands hommes, & de pluſieurs célèbres Phyſiciens qui étoient du même avis, la vérité ſe fit bientôt reconnoître. On trouva que les obſervations du D. *Cyrilli* étoient mal faites. Elles avoient été faites dans des lieux clos, & conſéquemment, il n'y avoit rien de ſurprenant qu'il fallût un froid plus piquant dans l'atmoſphère,

Digitized by Google

pour que l'eau pût ſe geler dans un lieu où elle étoit abritée. M. *Taitbout* fit de nouvelles obſervations, & prit toutes les précautions néceſſaires en pareilles circonſtances, & elles lui perſuadèrent que l'eau ſe geloit à Naples à la même température qu'à Paris. Le D. *Martine* confirma cette vérité par une expérience très-ſimple & très-ingénieuſe en même-tems. Il marqua le point de congélation ſur deux thermomètres à la latitude de 56 degrés & 20 minutes. Il chargea un de ſes Correſpondans d'en marquer quelques autres à Londres, à la latitude de 52 degrés 31 minutes; ce qui faiſoit environ quatre degrés de différence dans la latitude. Il échangea enſuite ſes thermomètres avec ceux de ſon Correſpondant, & ayant répété de nouveau ſon expérience, ces thermomètres s'arrêtèrent préciſément au même point ſans aucune variation ſenſible; ce qui prouve manifeſtement que le terme de la congélation eſt invariable, & que la glace ſe forme à la même température dans les différens climats de la terre. (*Voyez* THERMOMÈTRES).

GELÉE BLANCHE. On donne ce nom à une multitude de petits glaçons qu'on apperçoit le matin vers la fin de l'Automne, en certains jours d'Hiver, & quelquefois dans le Printems, ſur les toîts des bâtimens, ſur les herbes des prairies, &c, où ils forment une eſpèce de tapis blanc, ſemblable à une neige légère & peu épaiſſe. Ce n'eſt autre choſe que la roſée ſaiſie par le froid & convertie en une eſpèce de neige. (*Voyez* ROSÉE). Cette gelée adhère à la ſurface des corps ſur leſquels on la voit; ce qui prouve

Digitized by Google

qu'elle n'eſt point formée dans l'atmoſphère, & précipitée enſuite ſur les corps ; mais que c'eſt véritablement la roſée dont ils étoient couverts qui s'eſt convertie en gelée. Auſſi ne remarque-t-on point de gelée blanche ſur les corps qui n'attirent point l'humidité de l'air, & qui ne ſont point mouillés de roſée ; tels que les métaux lorſqu'ils ſont bien polis. Les qualités de la gelée blanche dépendent de celles de la roſée, dont elle ſe forme. Elle ſe fond aux approches du ſoleil, & elle s'élève en grande partie dans l'atmoſphère ſous forme de vapeurs. (*Voyez* GIVRE).

GENOU. Inſtrument Méchanique fait communément de métal, & deſtiné à ſoutenir un autre inſtrument qu'on veut faire mouvoir en toutes ſortes de ſens. Il eſt compoſé d'une boule qu'on appelle la *tête du Genou*. Cette tête eſt ſuivie d'un col, plus ou moins allongé, ſur lequel repoſe l'inſtrument qu'on veut mouvoir, & il ſe meut en participant au mouvement qu'on fait faire à la tête du genou, qui roule entre deux coquilles, qu'on ſerre plus ou moins par une vis de rappel. A proportion que cette vis avance dans ſon écrou, le frottement de la tête augmente dans les coquilles, & on parvient par ce moyen à fixer l'inſtrument porté par le genou & à l'arrêter dans la poſition où on veut le retenir.

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. Deſcription détaillée des différentes parties du globe, & propre à nous conduire à la connoiſſance de ſa formation & de ſa ſtructure. On conçoit d'après cette idée générale, l'étendue de cette ſcience,

Digitized by Google

les difficultés qu'elle préſente, & combien nous ſommes encore éloignés d'être ſatisfaits de nos travaux, malgré les recherches immenſes qu'on a faites à ce ſujet. Le principal objet de celui qui s'occupe de cette ſcience, eſt de ſaiſir non-ſeulement les variétés qui ſe préſentent à la ſurface du globe, de les réunir ſous des points de vues généraux propres à faire connoître leurs rapports & leur influence ſur les phénomènes à la production deſquels ils concourent; mais encore de fouiller juſques dans les entrailles de la terre, pour en connoître la diſpoſition, l'organiſation particulière & la multitude étonnante des phénomènes qui s'y opèrent, tous dignes de l'attention du Phyſicien, & dont l'enſemble bien préſenté doit néceſſairement nous conduire à dérober à la nature un ſecret qu'elle nous cache depuis tant de ſiècles. Mais comment embraſſer fructueuſement un objet auſſi étendu & auſſi varié? C'eſt-là le point de la difficulté. Les travaux de ceux qui nous ont précédés ne ſuffiſent point pour nous conduire dans les routes tortueuſes de ce labyrinthe. Pluſieurs ne ſerviroient même qu'à nous égarer. Trop hardis dans leurs conjectures, les uns ſe ſont empreſſés de bâtir des ſyſtêmes généraux ſur des faits particuliers & trop iſolés. D'autres trop minutieux dans leurs recherches, nous perdent dans des détails inutiles qui nous empêchent de bien ſaiſir l'enſemble de ceux qu'il conviendroit de réunir ſous un même point de vue : d'autres livrés à l'eſprit de ſyſtême qui les conduit, voient tous les objets ſous un jour favorable à leur ſyſtême. Que faire dans cette incertude? Quelles règles ſuivre dans

Digitized by Google

cette recherche ? Je n'en connois point de plus sûres & de plus exactes que celles que M. *Desmarets* nous enseigne dans l'article *Géographie Physique*, inséré dans le Dictionnaire Encyclopédique. Faites de main de maître, & d'après des réflexions sages & judicieuses, elles sont dignes du savant Auteur qui nous les présente, & de toute notre reconnoissance. Peu susceptibles d'être analysées, & trop étendues pour trouver place dans notre Ouvrage, il faut les consulter dans celui que nous venons d'indiquer. On y apprendra de quelle manière il faut considérer & étudier les différentes parties du globe, ces inégalités irrégulières dispersées sur toute l'étendue de sa surface, ces chaînes de montagnes qui se lient, qui s'unissent & embrassent toute l'étendue des continens ; ces autres inégalités également irrégulières, qui se prolongent, se continuent & affectent tant de formes variées dans le bassin même de la mer ; ces mouvemens réguliers & constans qui agitent ses eaux, ces mouvemens particuliers & accidentels, qu'on ne remarque qu'en certains parages ; les communications qu'elles ont avec les ruisseaux, les rivières, les fleuves & tous les phénomènes qui en dépendent. On y apprendra de quelle manière il convient de descendre jusque dans les entrailles de la terre, y considérer la variété singulière de couches de différentes espèces qui constituent le noyau terrestre ; avec quelle attention il convient d'étudier l'épaisseur, les dispositions & les caractères particuliers qui distinguent ces couches. De quel œil il faut voir cette multitude étonnante de corps étrangers qui s'y sont

Digitized by Google

enfouis, & qui y conſervent depuis tant de ſiècles les caractères diſtinctifs de leur première origine. Comment il faut y ſuivre la production de ces ſubſtances précieuſes à la cupidité de l'homme : comment il faut conſidérer la génération de ces volcans furieux qui dévorent les entrailles du globe, & qui produiſent une multitude de phénomènes, dans le détail deſquels nous ne deſcendrons point. On y apprendra à découvrir les cauſes de ces affaiſſemens ſubits & ſucceſſifs qui nous ouvrent des portes, des communications, que toute l'induſtrie de l'homme, aidé du travail le plus opiniâtre, n'eût jamais pu nous procurer. Aidé, en un mot, de ces règles & conduit par le génie de l'obſervation, le Phyſicien parviendra à ſe former une juſte idée de la conſtitution du globe, & de la production de cette multitude étonnante de phénomènes qui en dépendent.

GÉOSTATIQUE. Partie de la méchanique qui traite des loix de l'équilibre des ſolides. On la nomme plus généralement *Statique*.

GIVRE, ou GELÉE BLANCHE. C'eſt une eſpèce de glace qui s'attache particulièrement aux plantes, aux poils des animaux, & à pluſieurs autres corps, à ceux qui ſont ſuſceptibles d'attirer les vapeurs & de s'en laiſſer mouiller. Celle qui s'attache aux plantes doit ſon origine à la roſée qui tranſpire des vaiſſeaux des plantes pendant la nuit, & aux vapeurs qui s'élèvent de la terre. Saiſies par le froid, ces particules aqueuſes ſe glacent, & produiſent cette eſpèce de neige ou de glace dont les plantes paroiſſent couvertes le matin, avant que le ſoleil ait paſſé par-deſſus.

Digitized by Google

La tranſpiration animale ſaiſie par un froid piquant, ſe convertit également en gelée blanche, & adhère ſous cette forme aux poils des animaux. Auſſi voit-on que les cheveux, la barbe des voyageurs, les crins des chevaux ſont couverts de givre, lorſqu'ils ſont expoſés pendant l'hiver aux injures d'un air glacial. L'haleine même des voyageurs revêtus de fourrures, ſe glace ſur la partie de la fourrure qui répond à leur menton, & on la voit couverte d'un givre plus ou moins épais.

Il ſe forme encore de la gelée blanche lorſque les corps qui ſont vers la ſurface de la terre ſont entourés d'un brouillard fort bas qui s'applique à la ſurface de ces corps, & qu'il ſurvient un froid aſſez grand pour glacer les particules aqueuſes de ce brouillard. Cette gelée blanche adhère de toutes parts à ces corps ſous la forme de petits flocons de neige. Cette gelée eſt très-denſe du côté où elle eſt expoſée au vent. Si elle dure, ſi elle perſévère pendant pluſieurs jours, elle devient ſi denſe & ſi compacte, qu'on la prendroit pour de véritable neige tombée ſur ces corps. On remarque ſouvent que cette gelée paroît ſous la forme d'une longue barbe de neige, du côté où les corps ſont expoſés à l'action du vent.

On remarque encore du givre ſur les corps qui ſont en plein air. Cet effet a lieu pendant l'hiver, lorſqu'après une gelée l'air eſt rempli de vapeurs humides, plus chaudes que les murailles & les corps circonvoiſins, où elles vont s'attacher, s'y condenſer & s'y convertir en gelée blanche. Cette gelée s'attache ſur-tout aux

Digitized by Google

murailles des maiſons & ſur les tuiles expoſées aux injures du tems. Le givre s'attache particulièrement encore aux vitres des maiſons, parce que le verre attire fortement les vapeurs. Il les couvre intérieurement ou extérieurement.

Il y adhère extérieurement lorſque l'air intérieur, celui de l'appartement, eſt plus froid que l'air du dehors. Dans ce cas, le feu qui domine au-dehors & les vapeurs ſe portent vers les endroits plus froids : ces vapeurs s'appliquent contre les vitres, tandis que la matière ignée, tendant à l'équilibre, pénètre celles-ci pour ſe jetter dans l'air de l'appartement. Mais lorſque l'air du dehors eſt plus froid que celui du dedans, le feu & les vapeurs qui nagent dans l'air de l'appartement font effort pour s'en échapper & pour ſe porter au-dehors. Le feu abandonne donc les vapeurs qu'il accompagne ſur l'intérieur des vitres, où elles ſe glacent, tandis que la matière ignée s'échappe & ſe porte au-dehors. Ces ſortes de congélations, ces frimats repréſentent différentes figures ſur les vitres. Elles repréſentent aſſez ſouvent des feuilles d'arbre.

C'eſt donc une erreur de regarder le givre comme tout formé dans l'air, & ſe précipitant enſuite ſur les corps qu'on en trouve couverts, ainſi que nous l'avons déjà obſervé à l'article *Gelée blanche.*

Le givre cauſe ſouvent de grands dommages, ſur-tout dans le printems, lorſque les arbres ſont en fleurs. Il eſt très-dangereux lorſqu'après un jour ſerein, pendant lequel le ſoleil s'eſt montré dans toute ſa ſplendeur, & a déterminé les ſucs nourriciers à s'élever des racines,

Digitized by Google

du tronc & des tiges des plantes, pour ſe porter à leurs fleurs, il ſurvient une nuit très-froide & qui engendre du givre. Cette congélation briſe les étamines, les piſtils des fleurs, encore trop tendres pour réſiſter à ſon action. Elle dilate les vaiſſeaux, elle les rompt & elle empêche la maturité de ces fleurs, ou elle les corrompt ſi elles ſont en maturité. Le dommage eſt encore plus grand, ſi après une nuit pendant laquelle il s'eſt formé une grande quantité de givre, il ſurvient un jour ſerein. Alors la fonte ſubite de cette glace fait périr les parties des plantes qui en ſont couvertes. On ne peut donc trop ſe précautionner contre ces ſortes d'accidens, en couvrant les plantes ou les arbres qu'on craint d'expoſer à ces ſortes de dommages.

S'il eſt certains pays très-expoſés à ces ſortes de frimats, il en eſt quelques-uns où on ne les remarque que très-rarement. Montpellier & tout le bas-Languedoc eſt dans ce cas; ce qui vient de ce que le froid & la gelée y ſont rarement accompagnés d'humidité & de brouillards. Ces pays ſont naturellement ſecs, & l'air n'y eſt humide juſqu'à un certain degré, que quand les vents du ſud & du ſud-eſt y tranſportent les vapeurs qui s'élèvent en abondance de la Méditerranée. Mais ces vents naturellement chauds modèrent le froid & s'oppoſent à la génération du givre.

GLACE. Corps ſolide qui ſe forme naturellement ou artificiellement dans l'eau, lorſqu'elle eſt expoſée à un degré de froid ſuffiſant. Toutes les liqueurs aqueuſes ſont ſuſceptibles de ſe convertir en glace, & elles s'y convertiſſent même,

Digitized by Google

quoique défendues par leur mêlange avec des liqueurs ſpiritueuſes incapables de ſe glacer, lorſqu'elles ſont expoſées à un froid aſſez piquant.

La converſion de l'eau en glace a occupé de tout tems les recherches des plus habiles Phyſiciens. De là nombre d'hypothèſes, dans le détail deſquelles nous ne croyons pas devoir deſcendre. Nous dirons ſeulement qu'on peut les réduire toutes à deux claſſes générales. Dans celles de la première claſſe, on regarde la glace comme une liqueur condenſée par le rapprochement de ſes parties. Dans la ſeconde, on la regarde comme une liqueur raréfiée, par l'interpoſition d'une matière étrangère qui ſert de lien ou de gluten aux parties de cette liqueur: deux opinions diamétralement oppoſées, & qui trouvent l'une & l'autre de célèbres défenſeurs; & pour l'intelligence deſquelles il faut néceſſairement connoître les principaux phénomènes qui précèdent & qui accompagnent la formation de la glace.

Preſque tous ceux qui ont écrit ſur cette matière, ont bien ſenti de quelle importance il étoit de connoître ces phénomènes, & ſe ſont attachés à les décrire; mais perſonne ne les a ſuivis avec plus d'attention, & ne les a mieux décrits que M. *de Mairan*, dans ſon excellent *Traité de la Glace*. Ce ſera auſſi d'après ce célèbre Phyſicien que nous les expoſerons le plus ſuccinctement qu'il nous ſera poſſible.

Pour mettre l'ordre qu'il convient dans la diſtribution de cette matière, nous diviſerons ces phénomènes en pluſieurs claſſes. Nous examinerons dans la première, ceux qui accompagnent

Digitized by Google

la glace dans ſa formation ; dans la ſeconde, ceux qu'on obſerve lorſqu'elle eſt entièrement formée ; dans la troiſième, ceux qu'on remarque lorſqu'elle ſe fond ; & enfin, dans la dernière, ceux qui ont rapport à la formation artificielle de la glace.

Pour bien examiner ceux de la première claſſe, il faut avoir ſoin de mettre de l'eau dans de grands vaiſſeaux de verre mince, & d'expoſer ces vaiſſeaux à l'action d'un froid aſſez fort pour convertir l'eau en glace. Il faut cependant que ce froid ne ſoit point trop piquant, pour que l'opération ne ſe faiſant pas trop bruſquement, on puiſſe bien ſaiſir les phénomènes ſuivans.

On remarquera d'abord que l'eau ſe couvrira d'une pellicule terne très-mince. Il partira enſuite des parois du vaſe des filets différemment inclinés à ces parois, & formant très-rarement des angles droits. A ces premiers filets ſe joindront de nouveaux, ſous des degrés d'inclinaiſon auſſi variés. D'autres s'uniront à ceux-ci. De la réunion de ces filets réſulteront de petites lames ſolides, dont l'union formera la première couche de glace, & celle-ci ſera d'autant plus épaiſſe & ſe formera d'autant plus promptement que le froid aura été plus vif.

Tandis que la glace ſe forme, il ſort de l'eau une multitude étonnante de bulles d'air, & ces bulles ſont d'autant plus petites & d'autant plus nombreuſes que l'eau ſe gèle plus lentement. Malgré cette éruption, il reſte encore dans l'eau une aſſez grande quantité d'air, pour altérer la tranſparence de la glace dans ſon intérieur, & à quelques lignes de profondeur au delà de ſa

Digitized by Google

ſurface extérieure. Mais ſi la congélation ſe fait bruſquement, il ne s'échappe que peu d'air, les bulles ſont plus groſſes, à la vérité, mais en très-petit nombre, & toute la maſſe de glace devenant plus opaque, par l'air qui y eſt irrégulièrement diſtribué, en devient en même-tems plus inégale & plus convexe à ſa ſurface.

Cet air diſſéminé dans la glace y eſt aſſez communément dans un certain degré de condenſation, car il s'en échappe bruſquement au moment où on perce la glace, & où on lui ouvre une iſſue favorable à ſon éruption.

On parvient à faire de la glace bien plus tranſparente & plus homogène, lorſqu'on a eu ſoin d'enlever à l'eau l'air qu'elle contient naturellement; on peut le lui enlever, ou par voie d'ébullition, ou par le moyen de la machine pneumatique : mais de quelque manière qu'on s'y prenne, on ne la purge point aſſez exactement de ce fluide, pour qu'elle n'en contienne point du tout; & s'il n'eſt pas toujours ſenſible à la vue ſimple, on découvre, à l'aide d'une loupe, une aſſez grande quantité de bulles d'air infiniment petites dans une maſſe d'eau glacée, malgré toutes les précautions qu'on ait pu prendre pour l'en débarraſſer.

Outre l'éruption de l'air qui accompagne conſtamment la formation de la glace, ſoit qu'elle ſe forme lentement, ſoit qu'elle ſe produiſe bruſquement, on obſerve auſſi conſtamment que le volume de la glace eſt toujours plus grand que celui de la maſſe d'eau qui s'eſt congelée, & ce volume augmente encore après que la glace eſt entièrement formée. De là on conçoit que la pe-

Digitized by Google

ſanteur ſpécifique de la glace doit être moindre que celle de l'eau avant ſa congélation. Auſſi obſerve-t-on toujours que la glace ſurnage, & que les glaçons flottent ſur la rivière.

L'augmentation qui ſurvient au volume de la glace, donne l'explication d'un phénomène univerſellement connu. Perſonne n'ignore que dans les tems de fortes gelées, lorſque l'eau ſe gèle bruſquement, la glace caſſe les vaiſſeaux qui la contiennent, ſur-tout s'ils ont une ouverture étroite, & qu'ils ne ſoient point aſſez forts pour réſiſter à l'expanſion de la glace. M. *Hughens* répéta anciennement cette expérience, & il parvint à faire caſſer en deux endroits un canon de fuſil qu'il avoit rempli d'eau, exactement bouché & expoſé pendant une nuit au froid piquant de l'atmoſphère. L'Académie *del-Cimento* fit de ſemblables expériences avec des vaiſſeaux ſphériques faits de différentes matières, & on lit dans les ſavantes obſervations de *Muſſenbroek*, ſur l'ouvrage de ces célèbres Académiciens, qu'il n'avoit pas fallu moins, pour faire crever l'un de ces vaiſſeaux, qu'une force capable de ſoutenir un poids de 27,720 livres. De là on conçoit facilement comment la glace peut fendre des arbres, ſoulever les ſeuils des portes, les pavés des rues, crever les tuyaux des fontaines, &c.

On a cru pendant long-tems que l'eau ne ſe geloit jamais plus vîte & plus fortement que lorſqu'elle avoit ſubi un grand degré de chaleur, & de là on imaginoit que pour geler promptement de l'eau, il falloit la faire bouillir auparavant. C'eſt une erreur, & reconnue pour telle par la plus ſaine partie des Phyſiciens.

Digitized by Google

On remarque que les eaux courantes ſe gèlent plus difficilement que celles qui ſont ſtagnantes. Auſſi voit-on de la glace ſur les étangs avant d'en remarquer ſur les rivières ; & même il eſt rare que celles-ci gèlent vers le milieu ; ou ſi la rivière eſt entièrement priſe, la congélation du milieu, de l'endroit qu'on nomme vulgairement *le fil de l'eau*, dépend des glaçons étrangers qui y abordent, & qui s'y uniſſent à la glace qui s'eſt formée ſur ſes bords.

Si l'eau ſtagnante gèle plus facilement, trop de repos dans la maſſe d'eau & dans l'air qui l'avoiſine nuit cependant à la congélation. On a vu plus d'une fois de l'eau tranquille dans un vaſe à l'abri du vent, & renfermée dans une maſſe d'air nullement agitée, ſe refroidir de pluſieurs degrés au-deſſous du terme de la congélation, & conſerver encore ſa fluidité ; mais ſe convertir en glace au moment où on l'agitoit. *Farenheit* obſerva le premier ce phénomène, & remarqua qu'au moment où cette eau ſe congeloit, elle perdoit une partie du froid qu'elle avoit acquiſe, & que la température revenoit exactement à celle de la glace ; d'où il ſuit que, dans ces circonſtances, l'eau s'échauffe en ſe gelant.

Quant aux phénomènes de la ſeconde claſſe, ceux qu'on remarque dans la glace lorſqu'elle eſt entièrement formée, ils ſont en petit nombre ; ils contiennent le volume, la ſolidité & le froid de la glace.

Le volume de la glace varie ſingulièrement ; & il eſt rare de trouver deux maſſes d'eau glacées qui ſoient de même volume, ou mieux, dont le rapport de la peſanteur ſpécifique à celle de l'eau

Digitized by Google

ſoit le même ; ce qui dépend de la manière dont l'air s'eſt échappé de l'eau pendant l'acte de la congélation, & de la manière ſelon laquelle l'air s'eſt diſtribué dans la glace. Plus celle-ci contient d'air, plus ſon volume augmente, & plus conſéquemment ſa peſanteur ſpécifique comparée à celle de l'eau, diminue. Ceux qui ſe ſont particulièrement occupés de cet objet, ont trouvé des glaces dont la peſanteur ſpécifique, comparée à celle de l'eau étoit dans le rapport de 18 à 19; d'autres dans le rapport de 14 à 15; quelques-uns dans le rapport de 8 à 9. Il y a plus, M. *de Mairan* a obſervé, & pluſieurs l'ont obſervé après lui, que le volume de la glace augmente d'un jour à l'autre, lors même qu'elle eſt entièrement formée, & conſéquemment que ſa peſanteur ſpécifique diminue ; ce qui vient de la force expanſive de l'air renfermé dans la glace. On remarque, en effet, que pluſieurs petits globules venant à s'unir forment de plus gros globules, & que ceux-ci augmentent ſenſiblement de dimenſions dans l'eſpace de trois à quatre jours. M. *de Mairan* rapporte qu'il a obſervé des bulles d'air dont le diamètre n'excédoit point une ligne, & qui dans l'eſpace de quelques jours avoient acquis plus d'un demi-pouce de diamètre. Or, la force expanſive de l'air étant beaucoup plus conſidérable dans les gros que dans les petits globules, il n'eſt point ſurprenant que pluſieurs petits étant réunis entr'eux pour en former de plus gros, ceux-ci augmentent, par leur dilatation, le volume de la glace.

La ſolidité de la glace ou ſa force n'eſt jamais

Digitized by Google

plus grande que lorſqu'elle eſt plus compacte ; moins remplie d'air & qu'elle s'eſt formée dans une région plus froide. C'eſt ce qu'on remarque par rapport aux glaces d'Iſlande ; elles réſiſtent beaucoup plus que les nôtres. C'eſt ce qu'on remarque communément par rapport à celles de Ruſſie, & ce qu'on remarqua particulièrement en 1740. Le froid qu'on y éprouva alors ſurpaſſa de pluſieurs degrés celui de 1709. Auſſi les glaces y furent-elles ſi compactes & ſi fortes, qu'on conſtruiſit à Pétersbourg un palais de glace de 52 pieds & demi de longueur, ſur 16 & demi de largeur & 20 de hauteur, ſans que le poids des parties ſupérieures & du comble, qui étoient faits de glace, ſurchargeât & endommageât l'édifice. Les murs avoient près de trois pieds d'épaiſſeur. Les blocs de glace dont on s'étoit ſervi avoient été tirés de la Neva, & avoient été taillés avec ſoin, enrichis d'ornemens & poſés enſuite ſelon les règles de la plus élégante Architecture. Il y avoit au-devant du bâtiment ſix canons de glace faits ſur le tour, avec leurs affuts & leurs roues, pareillement de glace ; deux mortiers à bombe dans les mêmes proportions que ceux que nous faiſons de fonte. Les canons étoient de ſix livres de balle. On ne les chargeoit que d'un quarteron de poudre ; après quoi on y faiſoit couler un boulet d'étoupes, quelquefois de fer, ou de fonte. L'épreuve en fut faite en préſence de toute la Cour. Le boulet perça une planche de deux pouces d'épaiſſeur, à ſoixante pas de diſtance. Il faut lire la deſcription de ce ſuperbe édifice & des expériences qu'on y fit, dans un petit Ouvrage que M. *Graaf* publia à ce

Digitized by Google

ce ſujet, & qui fut traduit, en 1741, par M. *Le Roi*. On peut juger de là de la force & de la réſiſtance qu'on peut attendre d'un morceau de glace un peu épais. On en jugera encore mieux par ce que nous apprenons de *Hamberger*. Il nous aſſure qu'en Suède & en Dannemark, une glace de deux doigts d'épaiſſeur peut porter un homme; celle de trois doigts un cavalier armé; celle de quatre à cinq pouces une troupe; enfin, celle de dix à douze pouces une armée entière. Nous liſons dans l'Hiſtoire de l'Académie des Sciences pour l'année 1709, qu'on alloit en carroſſe ſur la glace de la Tamiſe, & que cette glace n'avoit que onze pouces d'épaiſſeur. Mais pour faire ces ſortes d'eſſais, il ne ſuffit pas que la glace ſoit épaiſſe, il faut, outre cela, qu'elle ait une certaine étendue, & qu'elle n'ait aucune fêlure. Il eſt en effet démontré qu'une glace aſſez épaiſſe pour porter une armée, ne pourroit porter cent hommes, peſant chacun cent ſoixante livres, ſi elle n'avoit que 170 toiſes quarrées.

Quant à la température de la glace, on remarque conſtamment que ſi elle ſe forme à la même température dans tous les climats, & même ſi l'eau non-glacée & plus froide revient à la température de la glace, au moment où elle ſe congèle, elle acquiert, lorſqu'elle eſt formée, la température de l'atmoſphère qui la touche, & devient ſelon les circonſtances de plus froide en plus froide. On remarque cependant quelquefois que le froid augmente dans l'atmoſphère, & que la température de la glace demeure la même. On obſerve auſſi quelquefois le contraire. On a vu de la glace conſerver la

Digitized by Google

même température, & même devenir plus froide lorſque la température de l'air étoit montée à quelques degrés au-deſſus du terme de la congélation. On a pareillement remarqué pluſieurs fois qu'il ſurvenoit des variations très-ſenſibles dans la température de la glace, quoique la température de l'air demeurât conſtamment la même. Tels ſont, en peu de mots, les principaux phénomènes que la glace nous fait obſerver lorſqu'elle eſt entièrement formée. Conſidérons ceux qui accompagnent ſa fuſion.

La fuſion de la glace s'opère bien plus lentement que ſa formation, & elle n'exige communément pour ſe fondre qu'une température un peu ſupérieure à celle qui l'a produite : je dis communément, car il eſt des circonſtances où cette température eſt plus chaude de pluſieurs degrés, & où la glace perſévère dans ſon même état. C'eſt une obſervation qui n'a point échappé au célèbre *Muſſenbroek*, & que j'ai vérifiée pluſieurs fois.

Le contact de l'air atmoſphérique produit ordinairement cet effet ; mais il ſe produit plus promptement par le contact de certains corps, lors même que leur température n'excède point celle qui eſt requiſe dans l'air, pour opérer la fuſion de la glace. L'eau munie d'un ſeul degré au-deſſus de la température de la glace, la fond plus promptement que l'air échauffé au même degré. L'air que nous appellons *acide* ou *alkalin* (*Voyez* AIR FIXE), amené à cette même température, la fond encore plus promptement que l'eau. Ce phénomène n'avoit point échappé à M. *de Mairan*, lorſqu'il aſſure qu'un morceau de

Digitized by Google

glace ſe fond plus promptement ſur une aſſiette d'argent que ſur la paume de la main, quoique celle-ci ſoit plus chaude. On ne peut guère rendre raiſon de ce phénomène, qu'en ſuppoſant que la fuſion de la glace eſt à raiſon des points de contact avec les corps moins froids que glace, toutes choſes égales d'ailleurs. Or, on voit manifeſtement ici, dans cette ſuppoſition, pour quelle raiſon une aſſiette d'argent produit plus d'effet que la main; l'eau plus que l'air, & l'air acide ou alkalin plus que l'eau, à raiſon de l'affinité de ce dernier pour pénétrer la glace, ſe combiner avec elle, & conſéquemment la toucher par un plus grand nombre de points.

La formation artificielle de la glace s'opère, ſans doute, par les mêmes moyens que la Nature emploie pour le même phénomène. C'eſt en excitant un froid plus piquant que celui de la glace qu'on parvient à faire geler de l'eau, ou toute autre liqueur qui contient ſuffiſamment de principes aqueux. Or, pour exciter un froid de cette eſpèce, il ſuffit de faire un mêlange de glace pilée ou de neige, avec une quantité ſuffiſante de ſel. Preſque tous les ſels ſont propres à cet effet, mais plus particulièrement le ſel marin, le nitre, & ſur-tout le ſel ammoniac. On ſait que ces ſels mis dans l'eau, s'y fondent & ont la propriété de la refroidir; ils produiſent le même effet ſur la glace, & outre cela ils en procurent la fuſion; & même plus cette fuſion eſt prompte & plus le degré de froid eſt conſidérable dans le mêlange. C'eſt, ſans doute, par cette raiſon qu'on excite un froid plus vif, plus piquant lorſqu'on fait ces ſortes de mêlanges ſur

Digitized by Google

le feu ; parce que l'action du feu ſe joignant à celle des ſels, la glace ſe fond plus promptement.

Cette propriété des ſels, dont nous venons de parler, de refroidir l'eau dans laquelle on les fait fondre, donna idée aux Phyſiciens de chercher des moyens de ſe procurer un froid aſſez grand pour produire de la glace, ſans le ſecours de la glace même ou de la neige. M. *Boerhaave* décrit dans ſa Chymie un procédé aſſez ſimple, que voici.

Prenez de l'eau dont la température approche de celle de la congélation. Jettez-y un tiers de ſon poids de ſel ammoniac, elle deviendra plus froide, & elle ſervira à refroidir une autre maſſe d'eau renfermée dans un vaiſſeau très-mince que vous plongerez dedans. Celle-ci étant refroidie, jettez-y pareillement du ſel ammoniac pour la refroidir encore, & plongez dedans un autre vaiſſeau rempli d'eau, priſe toujours à la température la plus approchante qu'il ſera poſſible de la glace, & procédez de cette manière : vous parviendrez par ce moyen à vous procurer de l'eau plus froide que glace, & non glacée toutefois par l'oppoſition que le ſel mettra à ſa congélation, & elle ſervira à faire geler de l'eau ordinaire dont la température approchera auſſi de celle de la glace, & renfermée comme précédemment dans un vaiſſeau mince que vous plongerez dans l'eau plus froide que glace.

Depuis les expériences de M. *Baumé* ſur le refroidiſſement occaſionné par l'évaporation d'une liqueur évaporable, on parvient à faire de la glace d'une manière encore plus expéditive.

Digitized by Google

M. *de Mairan* avoit déjà ſuſpecté ce moyen, & il étoit indiqué par une pratique bien ancienne chez les Marins. Ils enveloppent de linges mouillés la bouteille qu'ils veulent rafraîchir ; ils la ſuſpendent le long des mâts du vaiſſeau pour que l'humidité des linges s'évapore plus promptement, & elle ſe rafraîchit ſingulièrement. Or, voici de quelle manière M. *Baumé* parvint à perfectionner cette méthode, c'eſt-à-dire, à produire un plus grand froid, en employant une liqueur plus évaporable. Il enveloppa la boule d'un thermomètre d'un linge imbibé d'éther, & en hâtant encore l'évaporation de l'éther, il produiſit un froid de 40 degrés au-deſſous du degré de la congélation, échelle de *Réaumur*. En ſubſtituant de l'eau à la liqueur dont on remplit communément les thermomètres, on parvient facilement à glacer cette eau, ſur-tout ſi cette boule eſt petite & ne contient qu'une petite maſſe d'eau.

Si on parvient à glacer aſſez facilement de l'eau en l'expoſant au froid d'un mêlange de glace pilée & de ſel, ou en employant les autres moyens que nous venons d'indiquer, on ne gèle point avec la même facilité une eau qui ne ſeroit point bien pure, qui contiendroit des ſubſtances étrangères en diſſolution, ſur-tout des ſels, ou qui ſeroit mêlée avec toute autre liqueur ſpiritueuſe quelconque.

Le premier de ces phénomènes paroîtra ſurprenant, puiſque l'eau ſe refroidit ſenſiblement par ſon mêlange avec un ſel quelconque, & conſéquemment approche davantage du terme de la congélation qu'une ſemblable maſſe d'eau pure.

Digitized by Google

Quant au ſecond phénomène, il n'a rien qui ne paroiſſe bien conforme à ce qui doit arriver dans de ſemblables mêlanges. Puiſque les liqueurs ſpiritueuſes ne ſont point ſuſceptibles de ſe congeler lorſqu'elles ſont bien pures, il n'eſt point étonnant que leur mêlange retarde la congélation de l'eau.

Non-ſeulement elles retardent cette congélation, mais on remarque encore que la glace qu'on obtient dans ces ſortes de circonſtances eſt bien éloignée du degré de fermeté, de conſiſtance, ou plus ſimplement, n'eſt point à beaucoup près auſſi compacte que celle de l'eau ſimple. Cette glace ſe lève par feuillets, & toutes ſes parties ſont comme interrompues par les molécules de la liqueur ſpiritueuſe qui ſe retire en plus grande abondance vers ſon milieu. Il en eſt de même de la glace faite avec de l'eau ſalée, ou chargée de l'urine des animaux; telle que celle qui ſe forme dans des endroits où ces urines coulent & ſe ramaſſent. Celle-ci eſt auſſi moins compacte : on y remarque des ſtries très-ſenſibles lorſqu'on la rompt, & différentes figures auxquelles l'imagination prête tout le merveilleux qu'elle veut y ajouter.

Tels ſont en abrégé les principaux phénomènes qu'il étoit important de remarquer concernant la congélation de l'eau. Il en eſt cependant encore pluſieurs autres qui auroient pu trouver leur place parmi les précédens, mais dont nous nous réſervons de parler en expoſant les deux principales hypothèſes qu'on a imaginées pour rendre raiſon de cette opération.

On peut rapporter à deux principales hypo-

Digitized by Google

thèſes, comme nous l'avons obſervé précédemment, toutes celles qu'on a imaginées juſqu'à ce jour ſur la formation de la glace. On doit la regarder, ou comme de l'eau condenſée, ou comme de l'eau raréfiée. Examinons les raiſons ſur leſquelles l'une & l'autre ſont établies.

Dans la première de ces deux hypothèſes, on fait dépendre la condenſation que contractent entr'elles les molécules de l'eau, de la diſſipation d'un fluide étranger interpoſé entre ces molécules; & c'eſt en cela ſeul, ou en ce ſeul principe, que s'accordent toutes les hypothèſes de la première claſſe. Mais quel eſt le fluide étranger interpoſé entre les molécules de l'eau, & qui entretient ſa liquidité? C'eſt ici où les ſentimens ſont différens... *Deſcartes* prétend que c'eſt la matière de ſon ſecond élément. *Rohault*, *Raſis*, *du Hamel*, & pluſieurs autres, veulent que ce ſoit la matière ſubtile. *Perrault* prétend que les corps doivent leur liquidité à l'interpoſition de certaines parties volatiles, qu'il appelle *corpuſcules communs*, qui coulent & qui paſſent à travers les corps. Ce flux vient-il à ceſſer, ils paſſent alors de l'état de liquidité à celui de ſolidité. *Boerhaave* veut que l'eau ne ſoit jamais ſans feu, & que ſi la quantité de ce fluide diminue au point que le thermomètre plongé dans cette eau n'y ſoit qu'au trente-deuxième degré, échelle de *Fareinheit*, alors l'eau ceſſe d'être liquide & ſe convertit en glace. Il prétend même que l'eau, dans ſon état naturel, eſt une eſpèce de verre que le trente-troiſième degré de chaleur fait fondre. *Hartſoeker*, & pluſieurs autres célèbres Phyſi-

Digitized by Google

ciens ſont du même avis. *S'Graveſande* ajoute quelque choſe à cette idée. Il penſe que la ſeule privation du feu ne ſuffit point pour former de la glace. Il admet l'attraction comme cauſe concomitante de ce phénomène. L'eau, dit-il, eſt une glace fondue : cette eau eſt-elle privée du feu qui la dilatoit, ſes particules s'attirent, ſe réuniſſent & elles forment de la glace. Cette glace eſt-elle pénétrée par le feu, ſes particules acquièrent une force répulſive, elles s'éloignent les unes des autres, elles ſe meuvent & elles forment un fluide. Quoique l'idée de *s'Graveſande* ne ſoit point ſans fondement, & qu'il ſoit facile de s'appercevoir que la ſeule privation du feu ne peut ſuffire à expliquer tous les phénomènes de la congélation, l'opinion de *Boerhaave* cependant eſt devenue l'opinion dominante de l'Ecole. Pluſieurs célèbres Phyſiciens l'ont embraſſée & ſoutiennent que la formation de la glace n'eſt due qu'à la privation du feu. Ecoutons à ce ſujet l'Abbé *Nollet*, l'un de ceux qui l'ait développée de la manière la plus ſatisfaiſante.

Lorſqu'il gèle dans l'air, dit ce célèbre Phyſicien, la matière du feu y eſt plus rare, ou moins en mouvement que dans l'eau, qui eſt encore liquide. Une partie de celle de l'eau paſſe donc alors dans l'air, juſqu'à ce qu'il y ait équilibre entre la matière ignée qui reſte dans l'eau & celle qui reſte dans l'atmoſphère. Or, ce qu'il en reſte alors dans l'eau, ne ſuffit pas pour entretenir la mobilité de ſes parties ; elles retombent donc les unes ſur les autres, & elles s'arrangent de différentes façons ſui-

Digitized by Google

vant que la matière qui les désuniſſoit s'évapore plus ou moins promptement & de tel ou tel côté.

La glace n'eſt donc dans cette opinion qu'une liqueur condenſée par le rapprochement de ſes parties. Comment ſe fait-il donc qu'un morceau de glace pèſe moins qu'un pareil volume d'eau ? Cette difficulté n'embarraſſe point les partiſans de cette opinion. Ils ſavent qu'une maſſe de glace eſt remplie d'une multitude prodigieuſe de bulles d'air, comme nous l'avons obſervé précédemment. Or, comme l'air eſt 800 fois moins peſant que l'eau, cet air diſſéminé entre les molécules de la glace fait plus, ſuivant eux, que compenſer l'excès de peſanteur ſpécifique que la glace acquiert par le rapprochement de ſes parties. Ils apportent en preuve de cette opinion une expérience fameuſe de M. *Homberg*, qui parvint, nous diſent-ils, après un travail de deux ans à faire de la glace privée d'air, & dont la peſanteur ſpécifique étoit égale à celle de l'eau.

Quoique l'expérience de M. *Homberg* n'ait jamais pu réuſſir qu'entre les mains de ce célèbre Chymiſte, nous ne diſconviendrons point que l'air diſſéminé entre les parties de la glace ne doive diminuer d'autant ſa peſanteur ſpécifique. Auſſi ne ſera-ce point à cette difficulté que nous nous arrêterons pour combattre l'opinion de ceux qui regardent la glace comme une liqueur condenſée par la privation de la matière ignée.

Nous ne diſconviendrons point que la privation du feu ne ſoit une des cauſes produc-

Digitized by Google

trices de la glace, & même une des principales causes de ce phénomène; mais nous observerons que cette cause seule ne peut suffire à l'explication de tous les phénomènes qui en dépendent, ce qu'on observe habituellement. Parmi la multitude de ceux que nous pourrions indiquer, nous nous bornerons aux suivans. Ils nous paroissent plus que suffisans pour démontrer que la privation du feu doit être accompagnée d'une autre cause concomitante, qui nous oblige à regarder la glace comme une liqueur raréfiée par l'interposition d'une matière étrangère entre les molécules de l'eau.

Il y a certains pays où il gèle la nuit des jours les plus chauds. Telle est la partie Septentrionale de la Perse & de l'Arménie. M. *de Tournefort* étant à Erzeron, capitale de l'Arménie, écrivoit à M. *de Pontchartrain* qu'il y avoit fréquemment de la glace dans cette ville, & qu'il y éprouvoit un froid très-piquant. Sa lettre étoit datée du 19 Juin. Il marque dans la relation de son voyage au Levant, que l'eau dans laquelle il avoit mis des plantes pour les conserver, & pour les décrire le lendemain, se glaça pendant la nuit de l'épaisseur de deux lignes, quoiqu'elle fût à couvert dans un bassin de bois. La même chose arrive en Italie, dans l'Allemagne, dans la Suisse. Il y a même un fleuve dans l'Evêché de Bâle qui, au rapport de *Scheuchzer*, ne gèle que dans l'été. Tout le monde connoît la description que M. *Bose* nous a donnée des grottes de Besançon, dans laquelle il nous marque que ces grottes sont remplies de glace en été, & que plus il fait

Digitized by Google

chaud, plus ces glaces ſont épaiſſes. On voit même au milieu de ces grottes un ruiſſeau qui ne ſe glace que pendant l'été, & qui coule pendant l'hiver.

Ajoutons encore à ces phénomènes tous propres à démontrer l'inſuffiſance de l'hypothèſe du grand *Boerhaave*, qu'on voit en Hollande & dans les environs de Leyde, une grande quantité de mares peu diſtantes les unes des autres, toutes expoſées à la même température, dont les unes ſont couvertes de glace, tandis que les autres ſont encore liquides.

Ajoutons encore que ſi la ſeule privation du feu convertiſſoit l'eau en glace, on ne verroit point de l'eau refroidie de pluſieurs degrés au-deſſous du terme de la congélation, conſerver ſa liquidité ; & on ne verroit point de glace ſubſiſter & conſerver toute ſa ſolidité dans une température de quelques degrés au-deſſus du terme de la congélation. Or, on obſerve aſſez fréquemment ces deux phénomènes. J'ai vu de l'eau refroidie au ſeptième degré au-deſſous de zéro, échelle de *Reaumur*, demeurer encore liquide, & j'ai vu de la glace ne donner aucun ſigne de fuſibilité, quoique expoſée dans une atmoſphère où le thermomètre indiquoit quatre degrés de température au-deſſus du terme de la congélation.

Que réſulte-t-il de toutes ces obſervations & de pluſieurs autres encore que nous pourrions rapporter, ſi nous ne craignions de devenir prolixes ? Il en réſulte que la ſeule privation du feu ne ſuffit point pour former de la glace, &

Digitized by Google

qu'il faut néceſſairement emprunter le ſecours d'une cauſe concomittante. Or, cette cauſe concomittante ne peut être que quelque fluide étranger, dont les molécules trop ſubtiles pour tomber ſous nos ſens, s'inſinuent entre les parties de l'eau, en précipitent la matière ignée, l'en expulſent & ſervent de lien & de gluten aux molécules de l'eau. Or, dans cette hypothèſe, confirmée par une multitude d'obſervations, la glace ne ſera plus, comme *Boerhaave* & ſes partiſans le prétendent, une liqueur condenſée, mais une liqueur raréfiée par l'interpoſition des corpuſcules étrangers dont elle ſera remplie. Cette hypothèſe, j'en conviens, eſt expoſée à plus d'une difficulté. Il nous ſeroit difficile d'indiquer la nature de ces corpuſcules; ils échappent à la foibleſſe de nos organes, & juſqu'à préſent nous n'avons pu trouver de moyen de les iſoler, de les recueillir & d'en examiner la nature & les propriétés. Nous ſavons ſeulement que diſtingués des parties nitreuſes & des parties de tout autre ſel, ils ſe trouvent abondamment répandus entre les parties de ces ſortes de ſubſtances. Nous ſavons ſeulement qu'ils ſe trouvent abondamment dans tous les endroits qui abondent en nitre; & ce ſont ſans contredit ces ſortes de corpuſcules que les ſels emportent avec eux, qui donnent à ceux-ci la faculté de refroidir l'eau dans laquelle on les fait fondre. Mais ſans nous occuper de leur origine, & encore moins de leur nature, bornons-nous à conſtater leur exiſtence dans la glace qu'ils concourent à former.

Si la glace ne contenoit aucun corps étran-

Digitized by Google

ger, ſi elle n'étoit due qu'à la ſeule privation du feu, l'eau qui proviendroit de la fuſion de la glace, par l'addition de la matière ignée, ſeroit ſans contredit la même qu'elle étoit avant la congélation. Or, l'expérience démontre le contraire : tout le monde ſait bien que cette eau, ainſi que celle qui provient des fontes des neiges, eſt inſalubre, & qu'on ne peut l'employer même dans les cuiſines pour y faire cuire les légumes qu'après l'avoir fait long-tems bouillir. Sans cela les légumes ne cuiſent point convenablement. Elle contient donc quelque ſubſtance étrangère dont l'action du feu ne la dépouille même qu'avec peine. Or, quelle peut être cette ſubſtance, ſi ce n'eſt celle qui s'eſt unie avec elle dans ſa congélation, ces petits corpuſcules que *Muſſenbroek* déſigne ſous le nom de *parties frigorifiques*, à deſſein ſeulement de caractériſer leurs effets ?

Une ſeconde preuve que l'eau congelée contient une ſubſtance étrangère qui s'unit à elle au moment de ſa congélation, ou mieux, qui provoque cette congélation, c'eſt que l'eau ne peut ſe geler & qu'elle conſerve toute ſa liquidité quoiqu'expoſée à un degré de froid plus que ſuffiſant, lorſqu'on s'oppoſe à l'intromiſſion de cette ſubſtance étrangère.

Renfermez la même quantité de la même eau dans des vaſes ſemblables, & plongez un thermomètre dans chacun pour pouvoir obſerver la température de l'eau ; couvrez quelques-uns de ces vaſes avec une lame de verre ; d'autres avec une lame de métal : verſez dans d'autres une couche d'huile un peu épaiſſe ;

Digitized by Google

laiſſez-en quelques-uns à découvert lorſque le froid ſera aſſez piquant pour former de la glace ; placez-les tous dans un même endroit, expoſés au ſeptentrion, & de façon qu'aucun ne puiſſe être atteint du ſoleil, pas même par réflexion ; placez dans chaque endroit où chaque vaſe ſera poſé un thermomètre, & vous obſerverez que l'eau demeurera liquide dans tous les autres vaſes, lorſque celle qui ſera renfermée dans le vaſe ouvert ſera glacée, & que le froid ne ſera préciſément qu'au terme de la congélation. Laiſſez les choſes en cet état, & laiſſez augmenter l'intenſité du froid de quelques degrés au-deſſous du terme de la glace. Même phénomène, rien de nouveau ; l'eau demeurera liquide dans les vaſes couverts & dans ceux mêmes qui ſeront ouverts, mais dans leſquels l'eau ſera couverte d'huile. Débouchez alors un des vaſes & vous obſerverez auſſi-tôt que l'air extérieur, chargé de particules étrangères, & particulièrement de celles dont nous avons fait mention précédemment, atteignant la ſurface de l'eau, y dépoſera ces corpuſcules & l'eau ſe gèlera ſur le champ. Enfoncez un fil de métal à travers l'une des couches d'huile qui recouvre l'eau d'un autre verre, vous donnerez encore un libre accès à ces mêmes corpuſcules, & vous verrez l'eau ſe glacer en peu de tems, ſans que ſa température devienne plus froide : au contraire elle deviendra plus chaude de quelques degrés. Au moment, en effet, où la congélation aura lieu dans ces maſſes d'eau refroidies au-deſſous du terme de la glace, vous verrez le thermomètre qui y ſera plongé monter de quelques degrés

Digitized by Google

& s'arrêter au terme de la congélation. Quelle preuve plus convaincante que la congélation de l'eau ne dépend point uniquement du degré de froid qui la saisit, & qu'il faut nécessairement à cet effet le concours de quelques principes étrangers qui s'unissent à l'eau, en précipitant, ou mieux, en expulsant la matière du feu, & servent, si on peut s'exprimer ainsi, de gluten aux particules de l'eau.

En admettant la présence & l'action de ces parties frigorifiques dans la formation de la glace, comme cause concomittante, il n'est aucun des phénomènes dont nous avons fait mention précédemment, qui ne s'explique facilement; & cette raison seule ne donne pas peu de poids à notre opinion, puisqu'on ne doit en admettre aucune en Physique qu'autant qu'elle satisfait à l'explication de tous les phénomènes.

Glace inflammable. On lit dans l'Histoire de l'Académie des Sciences pour l'année 1745, une expérience chymique assez curieuse & qui mérite de trouver place ici. C'est une préparation qui acquiert la forme de la glace, qui en a tout l'aspect, & qui s'enflamme par le moyen de l'esprit de nitre. C'est la même expérience qu'on fait en Chymie lorsqu'on démontre les propriétés de l'acide nitreux fumant, & qu'on fait en Physique lorsqu'on y traite de l'inflammabilité des huiles (*Voyez* Inflammation). C'est à proprement parler une petite charlatanerie chymique, ou plus honnêtement, une récréation chymique que le Physicien ne doit point ignorer. En voici le procédé.

Mettez de l'huile de térébenthine distillée

ſur un feu doux, & faites-y fondre lentement un peu de blanc de baleine. Cette ſolution ſera auſſi claire que de l'eau ordinaire ; mais en tranſportant le vaiſſeau qui la contient dans un lieu frais, elle ſe glacera dans l'eſpace de trois minutes. Si cette congélation n'avoit point lieu dans cet eſpace de tems, il ne s'agiroit que d'y ajouter encore un peu de blanc de baleine. La quantité n'eſt point déterminée, & il n'y a nul inconvénient à en remettre pluſieurs fois. La ſeule circonſtance eſſentielle eſt de ne le point piler, mais de le faire fondre en aſſez gros morceaux, pour donner à cette glace toute la tranſparence qu'elle peut avoir.

Lorſqu'on fait cette expérience pendant les chaleurs de l'été, on peut mettre le vaiſſeau dans de l'eau fraîche. La glace ſe forme plus promptement, mais elle n'eſt point auſſi belle. Lorſque vous voudrez faire l'expérience, attendez que la température de l'air commence à faire fondre cette glace ; & lorſqu'elle ſera un peu dégelée, mais qu'il y aura encore de gros glaçons flottans dans la liqueur, verſez par-deſſus de bon eſprit de nitre fumant, & la maſſe s'enflammera.

GLAISE. Terre-glaiſe, ou Argille (*Voyez* ARGILLE).

GLANDE. On donne en général le nom de glande, à une maſſe vaſculeuſe compoſée de pluſieurs fibres tendineuſes & d'une infinité de vaiſſeaux de toute eſpèce ſoutenus & ſéparés par différentes membranes. Ces vaiſſeaux peuvent ſe diviſer en deux eſpèces. Les uns ſont communs aux glandes de toutes les parties du corps.

Digitized by Google

corps. Ce ſont des vaiſſeaux ſanguins, lymphatiques & nerveux. Les autres ſont particuliers aux glandes, & ſont connus ſous le nom de *vaiſſeaux ſecrétoires* & ſous celui de *vaiſſeaux excrétoires*. Ces derniers ne ſe font point obſerver dans toutes ſortes de glandes.

Les Anatomiſtes diviſent ordinairement les glandes en deux claſſes, en *glandes conglobées* & en *glandes conglomérées*. Ils regardent les premières comme ſimples, & ils croyent que les dernières ſont compoſées de pluſieurs.

Les ſentimens ſont partagés ſur la conformation des glandes. Les uns veulent avec *Ruiſch* qu'elles ne ſoient compoſées que de vaiſſeaux. Les autres prétendent avec *Malpighi* qu'il y a une cavité intermédiaire dans laquelle la liqueur, ſéparée dans la glande, ſe dépoſe. Ce dernier ſentiment paroît plus probable, tant par rapport à la quantité de liqueur qu'on retire ſouvent, en preſſant une glande entre les doigts, quantité qui ne paroît pas pouvoir être contenue dans les vaiſſeaux, tant ſecrétoires qu'excrétoires; que parce qu'il arrive ſouvent qu'il ſe fait des ſecrétions dans des organes dépourvus de glandes, & que l'humeur ſéparée s'y filtre pour l'ordinaire dans une cavité qui répond aux extrémités artérielles.

Les glandes ſont deſtinées à la ſéparation & à la filtration d'une quantité d'humeurs différentes qui ſont contenues dans le ſang & qui doivent en être ſéparées pour remplir les fonctions de l'économie animale (*Voyez* SECRÉTION).

GLOBE, ſe dit de certains corps dont la figure eſt ſphérique. Or, comme on a cru de

Digitized by Google

tout tems que la terre avoit cette figure nonobſtant les inégalités répandues ſur ſa ſurface, qu'on regarde comme zéro par rapport à la groſſeur de la terre, on a donné à celle-ci le nom de *globe terreſtre* (*Voyez* TERRE). On appelle encore *globe terreſtre* un globe de carton, ou de toute autre matière ſur lequel on repréſente la ſurface de la terre & la diſtribution de toutes ſes parties. On donne pareillement le nom général de *globe céleſte* à un globe de carton, ou de toute autre matière, ſur lequel on repréſente le ciel & toutes les conſtellations que les Aſtronomes y ont découvertes.

GLOBE DE FEU ou BOLIDE. On donne ce nom à un gros globe de feu ardent dont la couleur tire ſouvent ſur le rouge, & qui ſe meut très-rapidement dans l'air. Ce globe traîne ſouvent après lui une queue blanche, de même largeur que le diamètre du globe, dans l'endroit où elle lui eſt adaptée. La largeur de cette queue va enſuite en diminuant, pour ſe terminer en pointe. La longueur égale quatre à cinq fois celle du globe.

Ces globes ſont de différentes groſſeurs. On en voit quelquefois d'une groſſeur prodigieuſe. Il eſt fait mention dans l'Hiſtoire de l'Académie pour l'année 1738 & pour l'année 1740, d'un globe de cette eſpèce, dont le diamètre étoit égal au quart de celui de la lune. On lit dans les Tranſactions Philoſophiques, qu'on en a obſervé d'auſſi gros que la lune. *Gaſſendi* aſſure en avoir obſervé un dont le diamètre étoit double de celui de cet aſtre, & il le décrit dans ſa Phyſique ſous le nom de flambeau.

Digitized by Google

Kirch en vit un à Leipſic dont le diamètre étoit égal au demi-diamètre de la lune, & qui répandoit aſſez de lumière pour qu'on pût lire diſtinctement pendant ſon apparition ſans le ſecours d'aucune autre lumière. En 1719, *Balbus* en obſerva un à Bologne qui paroiſſoit auſſi gros que la lune lorſqu'elle eſt dans ſon plein, & dont la couleur étoit ſemblable à la lumière que le camphre répand en brûlant, & dont l'éclat reſſembloit à celui du ſoleil levant. Il remarqua ſur la ſurface de ce globe quatre eſpèces de gouffres qui jettoient de la fumée, & de petites flammes qui repoſoient deſſus en ſe portant au dehors. Sa queue étoit égale à ſept fois la grandeur de ſon diamètre. Ce globe fut vu de différens endroits très-éloignés, & en comparant les différentes hauteurs auxquelles on l'obſerva, il paroît que ſon élévation au-deſſus de l'horiſon ne fut pas moins de 16,000, ni plus de 20,000 pas, & conſéquemment ſon diamètre devoit être de 356 perches. Il exhala une odeur de ſouffre par-tout où il paſſa, & il creva enfin en faiſant une exploſion terrible. *Montanati* en obſerva un le 8 Avril 1676 qui produiſit de ſemblables effets. Il n'étoit cependant pas fort élevé au-deſſus de l'horiſon, car on entendoit le bruit de ſa queue, & ce bruit étoit ſemblable à celui qu'on entend lorſqu'on plonge dans l'eau une barre de fer rougie au feu. Il étoit ſi proche de la terre qu'il grilla quelques branches d'arbres. On en vit un en 1749 au milieu de l'Océan qui paroiſſoit venir de deſſus la ſurface de la mer contre un vaiſſeau. Il fit une exploſion à 40 ou 50 aunes de

Digitized by Google

ce vaiſſeau, ſemblable à celle qu'auroient pu faire une centaine de canons qu'on eût tirés en même-tems. Il répandit autour de ce vaiſſeau une odeur de ſouffre ſi pénétrante qu'on eût dit qu'il étoit entouré de ſouffre allumé. Son exploſion briſa un mât en plus de ſoixante morceaux ; elle en fendit un autre ; elle renverſa cinq hommes & en brûla un ſixième. Telle eſt la deſcription qu'on lit de cet épouvantable phénomène dans le n°. 494 des Tranſactions Philoſophiques.

Il arrive ſouvent que ces ſortes de globes ſe diſſipent en pluſieurs parties en produiſant une exploſion auſſi forte qu'un coup de canon. On en vit un de cette eſpèce le 7 Février 1750. Ce dernier eut cela de particulier qu'il ſe mouvoit circulairement autour de ſon axe.

Il y a des endroits où ce phénomène s'obſerve aſſez fréquemment. On en voit quelquefois pluſieurs dans une même nuit. Mais ils ſont ordinairement plus rares. Il y avoit longtems qu'on n'en avoit obſervé à Paris, lorſqu'il en parut un le 17 Juillet 1771 à 10 heures 36 minutes du ſoir, qui épouvanta toute la Ville. Il fut obſervé dans un tems où M. le Duc de *Chaulnes* faiſoit des expériences d'électricité dans la plaine de Mont-Rouge avec un cerf-volant. Des gens peu inſtruits répandirent le bruit que l'effet de ces opérations avoit attiré ſur Paris ce phénomène menaçant ; & quelque peu fondée que fût cette idée, elle prit univerſellement dans le peuple & dans l'eſprit de gens même qui devroient être aſſez inſtruits pour être au-deſſus des erreurs populaires. Voici

Digitized by Google

le précis de l'obſervation que M. *de la Lande* publia quelques jours après.

Ce globe parut ſe former à l'oueſt nord-oueſt de Paris, comme ſi le ciel s'étoit entr'ouvert ſur un eſpace de 15 à 20 degrés. Il paroiſſoit plus gros & plus brillant que la lune. Il prit la forme d'une poire ou d'une larme batavique, laiſſant derrière lui une queue très-longue & très-large, en forme de lance crenelée, blanchâtre dans ſon milieu, jaune ſur les bords, & qui paroiſſoit jetter des étincelles & des couleurs variées. Le mouvement de ce globe ſe fit du nord-oueſt au ſud-eſt, à peu-près comme une fuſée, mais le mouvement étoit moins rapide. Le grand éclat n'a duré qu'une ſeconde: la lumière étoit bleuâtre, & la trace que le globe de lumière laiſſoit après lui s'eſt abaiſſée en divers endroits de Paris; de manière qu'on a cru que ce feu étoit tombé. Les uns dirent l'avoir vu tomber à la place Vendôme; les autres dans la rue des Bons-Enfans, au Jardin du Roi, dans la rivière à l'eſt de Paris; d'autres à Paſſy, ſitué à plus d'une demi-lieue du côté du couchant; comme ſi les parties ſulfureuſes ou graſſes de l'atmoſphère que ce météore allumoit ſucceſſivement, fuſſent tombées à divers endroits à meſure qu'elles ſe conſumoient. C'eſt toujours M. *de la Lande* qui parle.

A Vanvre, qui eſt auſſi le couchant de Paris, pluſieurs perſonnes ont été environnées d'une lumière, ſans avoir eu le moindre mal. On aſſure ſeulement dans le Village qu'une femme a eu les cheveux brûlés. A Bercy il eſt deſcendu un lumignon, ou une partie de feu qui a

Digitized by Google

noirci les dalles ſur leſquelles il eſt tombé. Dans d'autres endroits on s'eſt cru de même environné de feu. M. *Bailly*, qui étoit à Chaillot, vit ce globe s'épanouir & éclater du côté de l'Orient. Il répandit une grande lumière blanche avec grand nombre d'étincelles ſemblables aux étoiles des feux d'artifice.

M. *Héritier*, qui a vu ce météore à Paſſy, eſtime que ce feu pouvoit avoir quatre à cinq pieds de longueur. Il étoit à ſon extrémité d'une couleur jaune, qui devenoit d'un rouge vif, à meſure qu'il approchoit de l'extrémité qui avoit la forme d'une poire. Ce feu lui parut deſcendre juſqu'à la hauteur de ſes fenêtres, & comme s'il eût été à la diſtance de cinq à ſix pieds. Il s'ouvrit alors en forme de tulipe à trois feuilles, avec les plus belles couleurs de l'arc-en-ciel. La chambre parut remplie d'une lumière bleue.

A Verſailles on le vit deſcendre & remonter avec un grand éclat de lumière.

A Senlis on ne vit qu'une petite lumière qui prit naiſſance à l'oueſt, & qui traverſa vers l'eſt.

Environ deux minutes après le grand éclat de lumière, on entendit à Paris un bruit ſemblable à celui du tonnerre, ou de 3 à 4 canons. Ce bruit ſourd dura quelques ſecondes, ou même une minute ſuivant d'autres. Il parut annoncer une détonnation à 8 à 10 lieues de Paris. Pluſieurs perſonnes ont comparé ce bruit au mouvement d'une voiture qui deſcendroit rapidement d'une colline. La chaleur avoit été depuis trois jours au vingt-quatrième degré;

Digitized by Google

le ciel étoit fort beau. Après ce météore, l'air parut devenir plus chaud, & pendant la nuit le tems se couvrit, & le 18 l'air étoit d'une chaleur étouffée. Il tomba vers les 11 heures du matin de grosses gouttes d'eau : cette pluie sentoit mauvais, mais elle ne dura pas 5 minutes. Le 19 la pluie raffraîchit le tems, & la chaleur n'alla pas au-dessus de 17 degrés.

Une personne qui étoit à 15 lieues à l'occident de Paris a vu le même météore & entendu le même bruit. On écrit qu'il a été apperçu à Mantes, à Rouen, à Senlis, à Beaumont, à Dôle en Franche-Comté, à Auxerre & à Lyon.

Il arrive quelquefois que ces sortes de globes se dissipent sans détonnation. Ils laissent alors dans l'air une espèce de petit nuage, ou quelques vestiges d'une matière brûlée qui se présente sous la forme d'une fumée, couleur de cendres. Souvent ils se meuvent avec une extrême rapidité ; d'autres fois moins vîte ; quelques-uns paroissent comme fixés à la même place. Tous jettent une lumière assez éclatante.

L'odeur de souffre qu'ils portent tous avec eux, donne lieu de penser que ces sortes de phénomènes sont moins des phénomènes électriques, comme la plupart des Physiciens actuels l'imaginent, qu'une nuée chargée de souffre & d'autres matières combustibles qui s'allument dans l'atmosphère par l'effervescence qui s'excite dans le mêlange de ces sortes de matières. Cette opinion est d'autant mieux fondée, qu'il s'élève effectivement une très-grande quantité de souffre & d'autres exhalaisons inflammables

Digitized by Google

de quantité de volcans ; que ces exhalaiſons tranſportées par les vents peuvent très-bien être raſſemblées & accumulées dans certains nuages où elles ſe mêlent, ſe combinent enſemble.

Lorſque les nuées chargées de ces ſortes de matières ſont embraſées, on conçoit aiſément qu'elles doivent prendre une forme ſphérique, puiſque c'eſt un fluide embraſé qui nage & qui flotte dans un autre fluide. Quant au mouvement qui les anime, il doit être d'autant plus prompt, que l'air eſt plus agité ; auſſi ces globes paroiſſent-ils en repos, lorſque les exhalaiſons enflammées qui les forment ſont ſuſpendues dans un endroit calme & tranquille. Ils paroiſſent encore en repos lorſque ces exhalaiſons s'allument à une très-grande diſtance du Spectateur, & qu'elles viennent vers lui en ligne droite ; de ſorte qu'on ne peut décider ſi elles ſont en repos ou en mouvement.

Ils paroiſſent ſuivis d'une longue queue ou d'une longue traînée de feu, parce que les cendres de la nuée en feu étant abandonnées dans des endroits encore embraſés, paroiſſent enflammées tant qu'elles ſont embraſées, & diſparoiſſent quand elles ſont refroidies. Ou bien on peut rapporter cette queue à la vîteſſe avec laquelle ils ſe meuvent ; car, comme la foibleſſe de notre vue ne nous permet pas de diſtinguer les endroits qu'ils viennent d'abandonner, & que l'impreſſion de la lumière ſubſiſte encore dans nos yeux, nous croyons voir tout cet eſpace en feu.

La clarté de cette lumière, dit *Muſſenbroek*,

Digitized by Google

fait assez connoître que cette matière embrasée est assez condensée, & qu'elle a pu rassembler une grande quantité de feu, telle qu'est la matière du souffre ou des huiles des végétaux, lorsqu'elle est combinée avec d'autres parties terrestres, ou peut-être même des parties salines, car la couleur blanche de cette lumière n'est point purement sulfureuse.

GLOBULE. Diminutif de globe, & on donne ce nom à des globes d'un très-petit diamètre. Cette expression s'emploie assez communément en Physique pour désigner les parties intégrantes des liqueurs qu'on regarde comme arrondies. On s'en sert en Médecine pour désigner les parties rouges du sang.

GLOBULEUX, se dit de tout ce qui est composé de globules. On entend donc par matière globuleuse, une matière composée de petites parties arrondies.

GLOTTE. (*Voyez* LARYNX).

GLUTEN. Expression latine francisée, & consacrée par les Naturalistes pour désigner le lien, le ciment qui sert à unir les parties terreuses qui entrent dans la composition d'une pierre, & c'est ce gluten qui différencie une pierre d'une masse de terre. L'origine & la constitution de l'une & de l'autre est la même; la seule différence gît dans ce lien, dans ce gluten qui unit & qui fortifie l'union des parties de la pierre. Mais qu'est-ce que ce gluten, quelle est sa nature & même son origine? C'est sur quoi les Naturalistes ne sont point d'accord.

Digitized by Google

GNOMON. C'eſt ce qu'on appelle le ſtile d'un cadran ſolaire qui marque les heures par l'ombre qu'il porte ſur le cadran.

GOMMES. Les gommes ſont en général des ſucs mucilagineux qui coulent naturellement de pluſieurs eſpèces de plantes, ou d'arbres, & qui acquièrent un certain degré d'épaiſſiſſement & de conſiſtance qui les rend maniables, difficiles à caſſer & à broyer. L'eau eſt leur véritable diſſolvant.

GOMME RÉSINE. Les gommes réſines ſont auſſi des ſucs qui découlent de certains arbres, mais ces ſucs ſont tout à la fois mucilagineux & huileux, & ils doivent également à l'évaporation de leurs parties fluides & volatiles la conſiſtance qu'ils acquièrent. Ils ne ſe diſſolvent point parfaitement dans l'eau, ni dans les huiles, ni dans l'eſprit de vin, mais chacun de ces fluides attaque particulièrement le principe avec lequel il a de l'affinité & auquel il peut s'unir. L'eau attaque la partie gommeuſe ou mucilagineuſe, s'en charge, & forme avec elle un mucilage. Dans ce cas, la partie réſineuſe reſte ſuſpendue à la faveur de ce mucilage & forme comme une eſpèce d'émulſion. Si on joint au diſſolvant purement aqueux un autre diſſolvant huileux & ſpiritueux, on diſſoudra bien la gomme réſine, mais la diſſolution reſtera encore laiteuſe par la préſence de l'eau qui empêche la partie ſpiritueuſe de ſe combiner parfaitement avec la réſine. Il faut donc, lorſqu'on veut diſſoudre parfaitement une ſubſtance de cette eſpèce, ſéparer la partie réſineuſe de la partie gommeuſe, en lui appliquant

Digitized by Google

ſéparément & un menſtrue aqueux & un menſtrue ſpiritueux.

La diſſolution de la partie réſineuſe de ces ſortes de gommes, par l'eſprit de vin, forme un vernis précieux au Phyſicien pour garantir ſes inſtrumens, ceux qui ſont de cuivre : il les préſerve de cette eſpèce de rouille qui gâte le cuivre lorſqu'on eſt obligé de le manier. Il lui conſerve ſon brillant, ſon poli, & on y trouve encore cet avantage que la main qui le manie n'acquiert point cette odeur déſagréable qu'on a coutume de ſentir lorſqu'on manie du cuivre non verni.

GOUFFRE. On donne ce nom à quelques endroits particuliers de la mer, fameux par les naufrages dont ils menacent tout ce qui en approche. Ce ſont des endroits qui abſorbent & qui rejettent l'eau pluſieurs fois dans l'eſpace de 24 heures. Ce phénomène ſe remarque juſqu'à ſept fois dans l'Euripe, trois fois dans le Carybde, près le Détroit de Sicile. Cette alternative ſingulière dans un eſpace de tems auſſi petit, peut bien ſouffrir des variations ; mais nous nous ſommes arrêtés à l'opinion la plus univerſellement reconnue. Ces gouffres ont plus ou moins d'étendue, & il en eſt un ſur-tout dans la mer de Norwège auquel on accorde vingt lieues de circuit.

On explique aſſez facilement ce phénomène en ſuppoſant deux ou pluſieurs courans d'eau. Ils doivent néceſſairement produire ces tournoiemens impétueux qui rendent ces endroits ſi dangereux. On ſait en effet que deux courans d'eau venant à la rencontre l'un de l'au-

Digitized by Google

tre, produiſent des tournoiemens circulaires, au centre deſquels on obſerve une eſpèce de vuide. On en voit communément de cette eſpèce, mais en petit, auprès des piles qui ſoutiennent les arches des ponts. Or, il doit en être de même par rapport aux gouffres qu'on trouve dans la mer. Ils doivent être produits par deux ou pluſieurs courans contraires. La contrariété de ces courans eſt produite par le mouvement de flux & de reflux. Dans le mouvement du flux, ils ſont dirigés d'un côté, & du côté oppoſé pendant le mouvement du reflux. Il n'eſt donc pas étonnant qu'il en réſulte des gouffres qui attirent & engloutiſſent pendant quelques heures ce qui ſe trouve à leur proximité, & qui revomiſſent enſuite pendant le même tems ce qu'ils ont dévoré.

GOUT. L'un des cinq ſens, celui par lequel nous diſtinguons les ſaveurs. La bouche, l'œſophage & l'eſtomac ſont trois parties très-diſtinctes dans le corps de l'homme, qu'on doit néanmoins regarder comme un ſeul organe par rapport au goût. Ces trois parties concourent enſemble à deſirer ou à rebuter un même objet; & on remarque conſtamment que ſi la bouche nous donne de l'averſion pour un mets quelconque, le goſier ſe reſſerre pour lui en refuſer l'entrée: mais s'il paſſe, malgré cet obſtacle, l'eſtomac le repouſſe & le rejette. Cependant quoique ces trois parties paroiſſent concourir enſemble pour ne former qu'un ſeul organe, on ne peut diſconvenir que la bouche ne ſoit particulièrement le ſiège du goût, & c'eſt auſſi dans cette partie ſeule que la plupart des Phy-

Digitized by Google

ſiologiſtes l'établiſſent. Mais peut-on dire que cet organe ſoit répandu dans toute l'étendue de la bouche, ou qu'il réſide ſeulement dans quelques-unes de ſes parties? C'eſt ce que nous allons examiner en peu de mots.

En conſidérant attentivement tout l'intérieur de la bouche, nous obſervons que la langue, le palais & le goſier (*Voyez* LANGUE) ſont parſemés de houpes nerveuſes dont la figure varie. Les unes ſont plates, les autres coniques, d'autres rondes, à peu près ſemblables à des têtes de champignons. Ces houpes ſont ordinairement plus groſſes que celles qu'on remarque dans toute l'habitude du corps, où elles ſont deſtinées à la ſenſation du toucher : elles ſont plus ſpongieuſes & elles ſont abreuvées d'une très-grande quantité de lymphe. On peut donc dire que l'organe du goût eſt répandu dans toute l'étendue de la bouche. La langue cependant paroît plus particulièrement deſtinée à cette fonction; car outre que les houpes nerveuſes qu'on y remarque viennent toutes de la neuvième paire (*Voyez* CERVEAU), ſes mouvemens doivent contribuer davantage à exprimer les humeurs deſtinées à fondre les ſels qui nous font éprouver les différentes ſenſations du goût ; & quoiqu'on ait des exemples de perſonnes qui ont conſervé la faculté de juger des ſaveurs, après avoir perdu la langue, on ne peut néanmoins refuſer à cette partie la prérogative que nous lui attribuons.

Le goût, remarque M. de *Vandermonde* dans ſon ouvrage intitulé : *Eſſai ſur la meilleure manière de perfectionner l'eſpèce humaine*, eſt le pre-

Digitized by Google

mier ſens qui ſe développe dans l'enfant. C'eſt le ſeul, dit-il, qui paroît le moins participer au trouble général de la machine. Dès qu'un enfant vient au monde, il commence par ouvrir les yeux, mais ils ſont ternes & d'une foibleſſe extrême. Il en eſt de même de tous les autres ſens. Ce ſont des inſtrumens dont il faut apprendre à ſe ſervir. Il ne rit qu'au bout de quarante jours, & on peut bien dire qu'il rit ſans ſujet. C'eſt auſſi le tems où il commence à pleurer. La douleur, le beſoin, la foibleſſe, lui euſſent arraché auparavant des larmes, s'il eût eu la force d'en verſer. Les ſens ne ſe développent donc point au moment de la naiſſance; ils n'entrent dans l'exercice de leurs fonctions qu'après un certain tems, & c'eſt par le goût que commence ce développement.

Pour mettre cet organe en jeu, il faut que les corps ſapides ſoient portés & appliqués ſur les papilles nerveuſes de cet organe; & pour cet effet, il faut que ces corps ſoient atténués, diviſés, ce qui arrive par leur mêlange avec la ſalive qui leur ſert de véhicule. Les ſels ſont généralement reconnus pour les ſeuls corps ſapides, & l'intenſité de l'impreſſion qu'ils font ſur les nerfs de la membrane guſtative, dépend de l'étendue des ſurfaces ſelon leſquelles ils s'appliquent ſur ces papilles. Par conſéquent plus ils ſeront diviſés, plus ils préſenteront de ſurface, & plus leur impreſſion ſera vive. Auſſi remarquons-nous habituellement que les alimens que nous prenons ne nous font éprouver aucune ſenſation, s'ils ne ſont humectés, par-

Digitized by Google

ce qu'il faut de toute néceſſité que les parties ſalines, qui ſe fondent dans toute humidité quelconque, ſoient aſſez atténuées pour pénétrer juſqu'à l'organe du goût.

Quoique les corps ſalins ſoient en petit nombre, & ſoient les ſeuls qui aient la propriété d'affecter l'organe du goût, il eſt très-facile néanmoins de multiplier étonamment le nombre de nos ſenſations en ce genre, par la multitude de combinaiſons variées qu'on peut faire ſubir à ces ſortes de corps avec quantité de ſubſtances ſapides, ou inſipides par elles-mêmes.

C'eſt ainſi que les ſubſtances les plus inſipides acquièrent cette faculté active qui leur manque, & deviennent propres à agir ſur l'organe du goût. C'eſt ainſi que pluſieurs ſubſtances déſagréables à cet organe, lorſqu'elles ſont ſeules & iſolées, peuvent devenir propres à flatter notre goût, par leurs mêlanges avec certaines parties ſalines appropriées à cet effet, & c'eſt ce qu'on appelle *aſſaiſonnement*.

Cet aſſaiſonnement fait pour multiplier le nombre de nos ſenſations agréables, ne ſert ſouvent qu'à tromper la nature, & à la dérouter par l'abus qu'on en fait. L'organe perd inſenſiblement de ſa ſenſibilité, par les aſſaiſonnemens trop relevés, & nous nous dégoûtons à la longue de certains mets que la nature nous offre, & qu'elle avoit appropriés à notre tempérament & à notre climat. De là pluſieurs maladies qui ne ſont que trop ſouvent la ſuite de notre ſenſualité, & quelquefois encore de notre intempérance.

Digitized by Google

Si les différens mêlanges, les combinaiſons multipliées que nous faiſons éprouver aux ſubſtances ſapides, varient à proportion les ſenſations que ces dernières nous procurent, cette variété dépend encore de la diſpoſition de l'organe. Plus ou moins de ſenſibilité dans les fibres nerveuſes, ſuivant qu'elles ſont plus à découvert, les impreſſions des ſubſtances ſapides en ſont plus ou moins vives, & excitent des ſenſations variées. Le caractère particulier de la lymphe, qui ſert de véhicule aux parties ſalines, & qui ſe combine avec elles, influe encore prodigieuſement ſur l'effet qu'elles produiſent. C'eſt ſur-tout à cette dernière cauſe qu'il faut rapporter la diverſité des ſenſations que la même ſubſtance fait éprouver à différens organes. C'eſt pour cette raiſon que les malades trouvent aſſez ſouvent les mets qu'on leur préſente d'une inſipidité extrême. Les humeurs viciées dont leur organe abonde, émouſſent les pointes des ſubſtances ſapides, les enveloppent & s'oppoſent à l'effet de leurs impreſſions naturelles.

Si l'imagination entre pour quelque choſe dans la plupart de nos ſenſations, c'eſt ſurtout dans celles qui nous viennent par le goût. Perſonne n'ignore que la vue ſeule, ou même le ſouvenir d'un mets qui nous a incommodé, nous révolte, & de même on ſe fait à la longue à un mets qui nous paroiſſoit déſagréable dans les premières approches.

GOUTTES. On nomme ainſi les petites parties qui ſe ſéparent d'un liquide. Elles prennent communément une forme ſphérique, en vertu

Digitized by Google

vertu de la force attractive qui maîtrise leurs molécules constituantes, & qui les détermine vers un centre. (*Voyez* ATTRACTION).

GRAISSE. Substance huileuse qui se sépare du sang, & qui se dépose en différentes parties du corps des animaux. Elle perd peu à peu de sa fluidité & devient plus ou moins concrète. Dans quelque partie du corps qu'elle soit renfermée, elle est toujours contenue dans une multitude de petites cellules qui communiquent les unes avec les autres. Ces cellules elles-mêmes sont disposées de manière qu'elles forment des enveloppes à certaines parties: dans d'autres, elles sont entassées & forment comme des pelotons, toutes renfermées dans des membranes extérieures qui les soutiennent, & terminent l'étendue de leurs aggrégés. Tout ce composé forme les membranes adipeuses. Analysée avec art, la graisse donne d'abord un phlegme acide & une petite portion d'huile qui conserve sa fluidité: mais en continuant cette opération, c'est-à-dire, la distillation, l'acide qui continue à monter devient plus fort & l'huile perd de sa fluidité, au point qu'elle se fige dans le récipient. Cette dernière huile rectifiée par une nouvelle distillation, fournit une nouvelle dose d'acide & d'huile qui ne se fige point, & on peut, en réitérant l'opération, atténuer de plus en plus cette huile en lui enlevant tout son acide. Elle acquiert alors une odeur de plus en plus pénétrante, & on parvient enfin à l'amener au point d'être aussi volatile que les huiles essentielles.

D'où il suit que la graisse est une huile douce,

Digitized by Google

concrète, non volatile, analogue au beurre, au lait & à la cire, & que, comme ces dernières ſubſtances, elle ne doit ſa conſiſtance qu'à un acide qui lui eſt intimément uni, & qu'on n'en peut ſéparer qu'avec peine & par des diſtillations multipliées. Le réſidu de ces ſortes de diſtillations eſt une matière charbonneuſe, mais du genre des charbons qui ne brûlent que difficilement.

Tant que la graiſſe demeure dans ſon état naturel, ſon acide eſt tellement combiné avec ſa partie huileuſe, qu'il ne donne aucun ſigne de ſa préſence, & qu'elle forme une ſubſtance extrêmement douce & adouciſſante : mais ſi par quelque procédé que ce ſoit ſon acide vient à être exhalté, comme il lui arrive, par l'action du feu, ou par la vétuſté, la graiſſe ſe change en une ſubſtance âcre & irritante, & devient alors attaquable par l'eſprit-de-vin.

Il réſulte de ce que nous venons d'obſerver concernant la conſtitution de la graiſſe, qu'elle ne contient aucun principe d'alkali volatil, & que ſi cette ſubſtance appartient au règne animal comme faiſant partie du corps animal, on ne peut cependant point la regarder comme une ſubſtance animaliſée : elle fait bande à part, & elle paroît devoir ſon origine à l'excédent des parties huileuſes des alimens qui n'ont pu entrer dans la compoſition du ſuc nourricier. C'eſt conſéquemment, dit M. *Macquer*, une huile ſurabondante à la nutrition que la nature dépoſe & met en réſerve pour des deſtinations particulières. Il y a lieu de croire, ajoute-t-il, qu'un des grands uſages de la graiſſe eſt de

Digitized by Google

recevoir dans ſa compoſition, d'amortir, d'adoucir une grande partie des acides provenant des alimens, & qui ſont de trop pour la compoſition du ſuc nourricier dont l'animal a beſoin, ou dont la nature n'a pu ſe débarraſſer autrement.

GRAVE, ſe dit de tout corps ſublunaire conſidéré relativement à la tendance qui le porte vers le centre de la terre.

GRAVITATION. Effet de la gravité ou de cette force qui détermine chaque corps vers un autre. Si on n'eſt point généralement d'accord ſur la cauſe première de cet effet, on ne peut révoquer en doute cette gravitation générale qui maîtriſe toutes les parties de l'univers matériel. On convient généralement que toutes les planètes gravitent ou tendent vers le ſoleil; que toutes les planètes ſecondaires tendent vers leurs planètes principales, & réciproquement que le ſoleil lui-même gravite vers les planètes, & celles-ci vers leurs planètes ſecondaires ou leurs ſatellites. En ne portant point nos vues au-delà de ce qui ſe paſſe autour de nous, nous voyons tous les corps ſe porter & tendre vers le centre de la terre, & ſi nous ne voyons point de même la terre ſe porter vers eux, c'eſt qu'il n'eſt point donné à l'homme de ſaiſir & d'appercevoir les quantités infiniment petites, & que le mouvement ou la gravitation de la terre vers les corps ſublunaires, ne peut être qu'infiniment petite, puiſqu'elle ſuit la raiſon directe des maſſes. Or, quelle diſproportion entre la maſſe de la terre & celle de tout corps terreſtre quelconque détaché du globe!

Digitized by Google

Mais raiſonnant, comme il convient ici, par analogie, la gravitation ne peut être réciproque entre les autres parties du ſyſtême planétaire, qu'elle ne le ſoit également entre les corps ſublunaires & le globe terreſtre.

GRAVITÉ, FORCE CENTRIPÈTE, PESANTEUR, ſont trois ſynonymes en Phyſique qui déſignent cette force qui maîtriſe tous les corps & les détermine vers le centre de notre globe, ſoit qu'abandonnés à eux-mêmes ils cèdent aux impreſſions de cette force, ſoit que retenus par quelque obſtacle ils ne conſervent que cette tendance qui les porteroit au centre de la terre, ſi on éloignoit l'obſtacle qui s'y oppoſe (*Voyez* PESANTEUR).

On ſe ſert quelquefois du terme *gravité* pour exprimer le poids d'un corps. C'eſt dans ce ſens qu'on dit qu'un corps eſt plus grave qu'un autre; c'eſt dans ce même ſens qu'on doit entendre cette expreſſion lorſqu'on parle de *gravité reſpective*; c'eſt la même choſe préciſément que la denſité ou la peſanteur reſpective (*Voyez* DENSITÉ).

GRÊLE. C'eſt le produit des vapeurs qui ſe ſont élevées dans l'atmoſphère, s'y ſont converties en eau par le rapprochement de leurs parties, & ſe ſont gelées enſuite. La grêle n'eſt donc point eſſentiellement différente de la glace, & elle ſe forme ſans doute dans l'atmoſphère de la même manière que les eaux ſe glacent à la ſurface de la terre (*Voyez* GLACE). Nous ne nous occuperons donc point ici de la formation de la grêle, mais bien de la variété des phénomènes qu'elle offre à la curioſité du Phyſicien.

Digitized by Google

On ſait que quoique plus proche du ſoleil qui répand ſa chaleur dans toutes les parties de notre ſyſtême planétaire, les régions ſupérieures de l'atmoſphère terreſtre ſont beaucoup plus froides que ſes régions inférieures. On ſait qu'on éprouve un froid très-piquant ſur le ſommet des montagnes, & que la plupart ſont même couvertes de neige pendant toute la durée de l'année: mais on ne ſait point à quelle hauteur déterminée le froid eſt aſſez ſenſible pour y former de la grêle. D'ailleurs il en eſt ſans doute de la formation de la grêle comme de la formation de la glace; elle ne dépend pas préciſément du froid qui ſaiſit à leur paſſage les gouttes de pluie qui traverſent les régions froides de l'atmoſphère. Il faut, outre cela, que ces régions ſoient chargées de ces corpuſcules étrangers qui entrent dans la compoſition de la glace, & dès-lors on conçoit facilement que la grêle doit ſe former à différentes hauteurs.

On remarque en effet en Hollande, comme l'obſerve très-bien *Muſſenbroek*, que pendant l'hiver l'air eſt très-froid & aſſez diſpoſé à produire la congélation de l'eau à très-peu de diſtance de la ſurface de la terre, pour que des nuages très-peu élevés ſe convertiſſent en grêle; & ſuivant que ces nuées ſeront plus ou moins élevées en ce tems, la glace ſe formera à des hauteurs plus ou moins grandes.

Il n'en arrive point ainſi pendant le printems ni pendant l'automne: la grêle ſe forme dans une région plus élevée de l'atmoſphère, dans celle qu'on regarde communément comme

Digitized by Google

la région de la glace, & elle traverſe alors une maſſe d'air qui n'eſt point aſſez échauffée pour la faire fondre. La grêle qui tombe pendant l'été ſe forme vers la partie ſupérieure de la région glaciale, & ſes grains ſe fondent en partie en traverſant des couches d'air chaud, pour arriver à la ſurface de la terre.

La groſſeur des gouttes de pluie eſt communément la meſure de celle des grains de grêle. De là on doit obſerver les mêmes variétés dans la groſſeur des grains de grêle qu'on obſerve dans les gouttes de pluie. Or, de même que la pluie eſt aſſez menue à une certaine hauteur au-deſſus de la ſurface de notre globe, & qu'elle devient toujours plus groſſe à meſure qu'elle ſe précipite, il ne doit point être ſurprenant que la grêle qui arrive à la ſurface de la terre ſoit plus groſſe que celle qui tombe ſur le ſommet des montagnes. C'eſt une obſervation qui n'a point échappé à M. *Scheuchzer* dans l'un de ſes voyages ſur les montagnes des Alpes, & que le P. *Beccaria* confirme dans ſon ouvrage ſur l'électricité.

Il arrive rarement que les grains de grêle ſoient parfaitement ronds. Ils ſont applatis irrégulièrement, & on leur remarque des angles & des cavités. La grêle qui tombe dans un tems d'orage, lorſque le vent eſt fort, eſt ordinairement moins régulière que celle qui tombe dans un tems plus calme, parce que le vent détruit la rondeur des gouttes de pluie & les applatit, & conſéquemment elles conſervent cette forme au moment où elles ſe congèlent. Quelquefois la grêle eſt comme molle,

Digitized by Google

ſa ſurface paroît ſaupoudrée de farine. Cette grêle eſt aſſez communément petite, & elle ſe fond facilement. Elle ne tombe guère que dans un tems calme, humide & un peu chaud, & voici à quoi tient ce phénomène.

Les petites particules de vapeurs qui conſervent leur fluidité vers la terre, & qui y demeurent ſuſpendues, s'attachent aux grains de grêle qui viennent des nuées ſupérieures : elles ſe gèlent au moment où elles s'appliquent ſur leurs ſurfaces, & forment cette eſpèce de farine dont il eſt ici queſtion.

On trouve ſouvent, remarque *Muſſenbroek*, dans le centre de la grêle une eſpèce de noyau opaque & blanc, qui eſt entouré d'une croûte tranſparente. Il paroît, dit ce ſavant Phyſicien, que ce noyau s'eſt d'abord converti en glace, dans la partie ſupérieure de la région glaciale où il gèle fortement, & qu'en tombant enſuite avec une très-grande vîteſſe, il a rencontré dans ſa chûte des gouttes d'eau qui ſe ſont attachées à ſa ſurface, & qui s'y ſont glacées : mais comme l'Intenſité du froid eſt beaucoup plus petite vers la région inférieure de l'air, cette glace extérieure doit être plus molle, & doit être tranſparente, de même que la glace qui commence à ſe faire obſerver ſur la ſurface des eaux des foſſes. Il peut ſe faire auſſi, ajoute *Muſſenbroek*, que cette croûte ſe ſoit formée d'une glace qui ait commencé à ſe fondre, tandis que le noyau a conſervé toute ſa dureté. Cette ſorte de grêle a coutume de tomber en même tems que la pluie qui l'accompagne aſſez habituellement.

Quoique les grains de grêle ſoient communé-

Digitized by Google

ment de la groſſeur des gouttes de pluie qui les forment, on en a vu d'une groſſeur prodigieuſe. On en a vu dont les grains étoient comme des œufs de poule, & même plus gros. On parle dans l'Hiſtoire de l'Académie, d'une grêle qui tomba dans le Perche, en 1703, dont les moindres grains étoient gros comme des noix, les moyens comme des œufs, & de plus gros qui peſoient cinq quarterons; ils étoient gros comme le poing. On lit dans la Deſcription des Iſles Orcades, faite par *Wallace*, qu'il y tomba au mois de Juin 1680, une grêle d'une groſſeur extraordinaire, on en vit des morceaux de l'épaiſſeur d'un pied. Elle tomba dans un tems d'orage, accompagnée d'un tonnerre effrayant. En conſultant les Relations des Voyageurs, on trouvera une multitude d'obſervations de ce genre. *Muſſenbroek* en a raſſemblé un très-grand nombre, & toutes s'accordent à nous apprendre que ces ſortes de grêles tombent pendant l'été, dans les mois de Mai, Juin, Juillet, Août, lorſqu'il ſurvient des orages furieux, accompagnés de tonnerres & d'éclairs. Ces eſpèces de grêles ont toujours des formes irrégulières; chaque grain, ou pour parler plus correctement, chaque morceau eſt toujours compoſé de pluſieurs grains, ou de pluſieurs fragmens, diſtingués les uns des autres, mais fortement réunis.

La chûte de la grêle, comme le remarque très-bien M. *Deratte*, Secrétaire de l'Académie de Montpellier, eſt accompagnée de pluſieurs circonſtances, la plupart aſſez connues: 1°. Le tems eſt fort ſombre, couvert & orageux. 2°. Toutes les fois que la grêle eſt un peu groſſe,

Digitized by Google

l'orage qui la produit eſt excité d'ordinaire par un vent impétueux, & qui continue de ſouffler pendant qu'elle tombe. 3°. Le vent n'a quelquefois aucune direction déterminée : il paroît ſouffler aſſez indifféremment de tous les points de l'horiſon ; mais ce qu'on remarque aſſez conſtamment, c'eſt qu'il y a toujours, avant la chûte de la grêle, un changement dans les vents : ſi, par exemple, le vent du midi a chaſſé vers nous l'orage, il ne grêlera que quand le vent du nord aura commencé à ſouffler. 4°. Quand il grêle, & même avant que la grêle tombe, on entend ſouvent un bruit dans l'air, cauſé par le choc de grains de grêle que le vent pouſſe avec impétuoſité les uns contre les autres. 5°. La grêle tombe ſeule, & ſouvent mêlée avec de la pluie ; mais dans le premier cas, la pluie la précède ou la ſuit. 6°. Lorſque la grêle eſt un peu conſidérable, elle eſt preſque toujours accompagnée de tonnerre. Jamais le tonnerre ne gronde & n'éclate avec plus de force, que dans ces grêles extraordinaires dont nous avons parlé précédemment. Les éclairs, les foudres ſe ſuccèdent alors ſans interruption ; le ciel paroît tout en feu ; l'obſcurité porte avec elle un ſpectacle effrayant, & on diroit que l'univers va ſe replonger dans ſon premier cahos. Mais ſi ces ſortes de grêles ſont conſtamment accompagnées de tonnerre ; ſi même pluſieurs grêles de groſſeur ordinaire ſont elles-mêmes accompagnées de ce météore, cela n'empêche point qu'il ne grêle très-ſouvent ſans qu'il y ait de tonnerre. 7°. Quoique les orages qui donnent la grêle ſoient quelquefois précédés de chaleurs étouffantes, on remarque néanmoins

Digitized by Google

qu'aux approches de l'orage, & plus encore après qu'il a grêlé, l'air ſe refroidit conſidérablement.

Quelques Phyſiciens célèbres, & *Hamberger* lui-même, ordinairement très-exact dans ſes obſervations, prétendent que la grêle ne tombe que pendant le jour. C'eſt une erreur avérée par le témoignage de pluſieurs obſervateurs, dont on ne peut ſuſpecter la bonne-foi, & qui ont obſervé de la grêle en différentes ſaiſons de l'année pendant la nuit. Il eſt rare, à la vérité, qu'il en tombe pendant la nuit, de même qu'il en tombe très-rarement pendant l'hiver. M. *Deratte* rapporte en avoir vu dans ce tems, notamment le 30 Janvier 1741. Elle s'amaſſa, dit-il, en moins d'une demi-heure, dans les rues & ſur les toîts des maiſons, à la hauteur de pluſieurs pouces. Celle qui étoit ſur les toîts fut plus de vingt-quatre heures à ſe fondre, & on ne ſe ſouvenoit point à Montpellier, où elle tomba, d'en avoir jamais vu tant dans aucune ſaiſon de l'année. Pendant qu'elle tomboit, le tonnerre gronda ſans interruption, comme dans les plus grands orages de l'été. Il étoit alors neuf heures du ſoir; ce qui prouve encore l'erreur de ceux qui prétendent que la grêle ne tombe que pendant le jour.

A quelque hauteur que ſoient les nuées qui ſe convertiſſent en grêle, toujours eſt-il vrai de dire qu'elle accélère ſa vîteſſe en tombant, & conſéquemment qu'elle acquiert plus ou moins de force, ſuivant qu'elle tombe d'une hauteur plus ou moins grande. Vient-elle d'une très-grande hauteur, ſes grains toujours très-com-

Digitized by Google

pactes, & quelquefois très-gros, doivent produire des effets très-fâcheux. Souvent on l'a vu creuſer la terre juſqu'à un pouce de profondeur dans les endroits où elle tombe. Elle couche, elle hache les moiſſons, elle abat les fruits, elle caſſe les branches des arbres, elle briſe les toîts des maiſons, elle caſſe les vîtres, elle tue les animaux dans les campagnes, & quelquefois les hommes qui ſont expoſés à ſa chûte.

Il y a des endroits très-expoſés à la grêle, & d'autres où il grêle très-rarement. Ceux qui ſont ſitués entre des montagnes & expoſés au vent du nord, y ſont très-ſujets, ſur-tout lorſque le vent du nord ſouffle au-deſſus de ces endroits. Mais ce phénomène ne s'obſerve que très-rarement dans les vallons qui ont leurs montagnes à l'orient; ce qui fait ſoupçonner à quelques Phyſiciens que la grêle qui ſe forme dans ces ſortes de contrées, ſe fond en tombant & en traverſant une maſſe d'air très-échauffée par la réflexion des rayons du ſoleil. *Middleton* nous apprend, dans les Tranſactions Philoſophiques, qu'il ne grêle jamais, ſi ce n'eſt au commencement ou vers la fin de l'hiver, auprès d'un fleuve ſitué dans l'Amérique ſeptentrionale.

Il eſt une eſpèce de menue grêle, qu'on appelle *greſil*, dont la blancheur égale celle de la neige. Il eſt extrêmement dur & reſſemble aſſez bien à de la coriandre confite & ſucrée. Il a la même origine que la grêle, dont il ne diffère que par la petiteſſe de ſes grains.

GROTTE. On déſigne ſous ce nom les grandes cavités qu'on remarque dans le ſein des montagnes, & quelquefois dans l'intérieur de la terre.

Digitized by Google

On attribue assez communément leur origine aux ravages causés par le déluge, ou par quelques volcans ; souvent elles sont produites par les eaux qui se filtrent à travers le corps des montagnes & des roches. Ces eaux entraînent avec elles les parties qui peuvent céder à leur mouvement, telles que les terres, les sables, &c. & laissent dans la situation où elles les trouvent celles qui leur résistent. De là l'irrégularité de ces sortes de cavités, & leur étendue plus ou moins considérable. De là ces singularités, plus ou moins frappantes, qu'on remarque dans presque toutes ces cavités.

La plus curieuse de celles qu'on connoît dans l'Europe, est située dans le Duché de Brunswick. C'est la grotte de Baumann. Elle est d'une grandeur énorme, faite d'un très-grand nombre de cavernes qui communiquent les unes avec les autres. Ces cavernes sont remplies de stalactites & de concrétions pierreuses (*Voyez* STALACTITES & CONCRÉTIONS), dont les formes singulièrement variées offrent des spectacles merveilleux, & propres mêmes à effrayer ceux qui y descendent.

La fameuse grotte d'Antiparos dans l'Archipel, est du même genre. Elle est singulièrement remarquable par la beauté de ses stalactites & de ses concrétions. Il faut en lire la description dans le premier volume du Voyage du Levant de M. *de Tournefort*.

La grotte d'Arcy en Bourgogne, est également célèbre par la multitude de stalactites dont elle est remplie.

On en trouve encore dans les montagnes des

Digitized by Google

Alpes, qui méritent toute l'attention du Naturaliſte & du Phyſicien. Elles fourniſſent abondamment du cryſtal de roche.

La grotte de Quingey, en Franche-Comté, offre encore au Naturaliſte un ſpectacle bien agréable par la variété ſingulière de ſes concrétions, qui forment des colonnes, des guirlandes, des trophées & mille autres figures de différentes eſpèces; mais auxquelles l'imagination de l'Obſervateur prête une partie de la réalité qu'on leur attribue. Il faut en lire la deſcription dans le Journal des Savans, pour le mois de Septembre 1686.

Nous ne finirions point, ſi nous voulions indiquer ici la multitude des grottes qui ſont dignes de notre curioſité, tant en France que dans les Pays étrangers; & à plus forte raiſon, ſi nous entrions dans un certain détail ſur leur ſtructure & ſur la variété des objets qu'elles offrent à notre admiration. Nous abandonnons ce ſoin aux Naturaliſtes, pour ne parler que de la fameuſe Grotte du Chien en Italie, ſituée entre Naples & Pouzzole, proche le lac d'Agnano. Celle-ci mérite plus particulièrement l'attention du Phyſicien, par rapport à une moffete qui s'y trouve & qui a donné lieu à quantité d'opinions mal-fondées avant qu'on eût la connoiſſance des propriétés & des effets de l'air fixe.

Grotte du Chien. Cette caverne, fameuſe par les exhalaiſons mortelles qu'on y reſpire, eſt connue dès la plus haute antiquité. *Pline* en fait mention dans le ſecond Livre de ſon Hiſtoire Naturelle. Elle eſt au pied d'une mon-

Digitized by Google

tagne qu'on appelle aujourd'hui *la Solfatara.*

A l'exception du phénomène qui attire les Curieux dans cette grotte, elle n'a rien de remarquable. C'eſt une aſſez petite cavité, dont la hauteur eſt de huit pieds ou environ ſur douze de longueur & ſix de largeur. Il s'élève de ſon terrein une exhalaiſon chaude & aſſez épaiſſe pour qu'on puiſſe la diſtinguer à la vue. Cette vapeur eſt plus peſante que l'air; car elle ne peut s'élever qu'à la hauteur de dix pouces ou environ, & elle dépoſe une couleur verte foncée ſur les parois de la grotte.

Tout animal dont la tête ſe trouve plongée dans l'atmoſphère de cette exhalaiſon, & qui conſéquemment la reſpire, s'en trouve frappé tout-d'un-coup, & y perd tout mouvement. Il eſt pris de ſyncopes, de convulſions, de tremblemens, & de tous les ſignes extérieurs de la vie, il ne lui reſte qu'une pulſation preſque imperceptible du cœur & des artères; encore ces ſignes ne ſubſiſtent-ils pas long-tems. Pour peu qu'il faſſe de ſéjour dans cette atmoſphère, il meurt bientôt de la mort de ceux qui ſont étranglés. Si on le retire à tems & qu'on le rende à l'air libre, il ſe remet aſſez promptement, plus promptement encore ſi on le plonge dans le lac d'Agnano, qui ſe trouve dans le voiſinage de cette grotte.

Une lumière plongée dans l'atmoſphère de cette exhalaiſon s'y éteint auſſi-tôt; & un piſtolet ne peut y prendre feu. La maſſe d'air qui ſurmonte cette moffete, élevée à dix pouces au-deſſus du terrein, n'a point les mêmes qualités. On le reſpire librement ſans éprouver au-

Digitized by Google

cune affection fâcheuſe, ou même déſagréable. Le Docteur *Mead* en fit l'expérience & atteſte le fait, & il l'eſt également par le témoignage de tous ceux qui ont eu la curioſité d'aller viſiter cette grotte.

Lorſqu'on conſidère la qualité du terrein d'où ces exhalaiſons s'échappent, on reconnoît à ſa couleur & à ſon goût qu'il abonde en principes vitrioliques ; & on voit à la peſanteur de ces exhalaiſons, qu'elles ne ſont autre choſe que de l'air fixe dégagé de la terre calcaire, aſſez abondante en cet endroit, par l'acide vitriolique. D'ailleurs, la manière dont les lumières & les animaux ſont affectés par ces exhalaiſons eſt tout-à-fait analogue aux effets que produit l'air fixe dans ces circonſtances, & on acheveroit, ſans doute, de ſe confirmer dans cette opinion, ſi quelque Phyſicien, à portée de cette grotte, prenoit la peine d'y recueillir une aſſez grande quantité de ces exhalaiſons, & de les ſoumettre aux mêmes épreuves auxquelles nous ſoumettons l'air fixe.

GRUAU. Machine de même forme à peu de choſes près que la grue, & deſtinée aux mêmes uſages dans la conſtruction des édifices. Elle diffère de la grue par ſon bec qui n'a point autant de ſaillie, & ſouvent, au lieu d'une roue dont on ſe ſert pour faire mouvoir la grue, on n'emploie dans le gruau qu'un ſimple treuil.

GRUE. Machine trop connue pour nous occuper de ſa deſcription, qu'on trouve dans tous les Ouvrages de Méchanique. Ce n'eſt, à proprement parler, qu'une roue à chevilles ou de carrières, montée de manière qu'à l'aide d'une

Digitized by Google

poulie de renvoi, fixée au haut du bec de l'inſtrument, on peut faire monter les fardeaux qu'elle doit élever à une hauteur plus ou moins conſidérable au-deſſus de l'arbre de la roue. Elle a auſſi cet avantage par-deſſus le ſimple treuil ou la roue de carrières, que le bec de la grue ſe mouvant ſur lui-même, on apporte les matériaux élevés à la proximité de ceux qui doivent les employer. Elle eſt d'un grand uſage dans la conſtruction des édifices.

GUINOLE. Eſpèce de potence de métal ou de bois, à laquelle on ſuſpend les balances, pour les rendre d'un ſervice plus commode dans les peſées.

GYPSE, autrement dit Pierre à Plâtre. C'eſt une pierre tendre, qui ne fait point feu lorſqu'on la frappe avec l'acier. Elle diffère de la terre calcaire en ce qu'elle ne fait point comme elle efferveſcence avec les acides. Pluſieurs célèbres Chymiſtes la regardent même comme inſoluble dans les menſtrues acides, & leur opinion eſt aſſez bien fondée. M. *Baumé*, en effet, a obſervé que ſi on fait diſſoudre du gypſe dans un acide minéral nitreux ou vitriolique, le gypſe ſe précipite enſuite, ſe cryſtalliſe & ne retient rien du menſtrue qui l'avoit diviſé.

On trouve le gypſe ſous différentes formes, mais quelque différent qu'il paroiſſe relativement à ſa forme extérieure, c'eſt toujours la même ſubſtance : il eſt toujours cryſtalliſé, ou diſpoſé régulièrement. On le trouve en grandes lames très-brillantes, très-minces, exactement appliquées les unes ſur les autres, & formant des maſſes preſqu'auſſi tranſparentes que le cryſtal.

Digitized by Google

cryſtal. Dans cet état on le nomme *pierre ſpéculaire.*

On le trouve quelquefois formant des filets ſeulement appliqués les uns ſur les autres, & on le nomme *gypſe ſtrié.* Quelquefois il forme de petits cryſtaux irréguliers, qui ſe réuniſſent pour former de groſſes maſſes demi tranſparentes, qu'on appelle *pierre à plâtre*, ou *albâtre gypſeux.*

Expoſé à l'action du feu, le gypſe perd ſa tranſparence, la liaiſon de ſes parties & ſe convertit en plâtre, dont tout le monde connoît l'uſage, lorſqu'il eſt paîtri avec de l'eau.

D'après l'analyſe exacte du gypſe, on trouve que ſi il diffère de la terre calcaire, comme nous l'avons obſervé précédemment, ce n'eſt cependant, à proprement parler, qu'une terre de cette eſpèce ſaturée d'acide vitriolique, & conſéquemment une vraie *ſélénite.* On trouve la preuve de cette vérité dans le travail de M. *Pott* ſur cette matière. Il eſt conſigné dans ſa *Lithogeognoſie.*

Digitized by Google

HAB

HABITACLE. (*Voyez* BOUSSOLE).

HÂLE. C'eſt l'effet du vent, de la chaleur & de la ſéchereſſe. Il deſsèche les plantes, les gazons, & noircit la peau de ceux qui s'expoſent au grand air.

HALEINE. Effet de l'expiration qui porte au-dehors l'air inſpiré, & avec lui une quantité de vapeurs qui ne ſont ſenſibles que pendant l'hiver, à raiſon de la condenſation qu'elles éprouvent par le contact d'un air froid.

HALO. Météore aqueux qui produit une eſpèce d'anneau ou de couronne lumineuſe autour du ſoleil, de la lune & des étoiles. Ces anneaux ſont quelquefois blancs; d'autres fois colorés, & ſemblables à l'arc-en-ciel, (*Voyez* ARC-EN-CIEL). On en obſerve quelquefois pluſieurs & toujours concentriques. Le diamètre de ces anneaux varie ſingulièrement. Il varie même tandis qu'on les obſerve. Ils paroiſſent aſſez communément ovales, lorſqu'on les obſerve à l'œil nud, mais ils paroiſſent très-ronds lorſqu'on les obſerve avec un inſtrument.

Soit que ces anneaux ſoient ſimplement blancs, ſoit qu'ils ſoient colorés, on obſerve toujours entre eux & le corps lumineux qu'ils enveloppent un eſpace moins lumineux & moins éclatant que ne le ſont ces anneaux. Dans ceux qui ſont colorés, les couleurs ſont moins vives

Digitized by Google

& plus foibles que celles de l'arc-en-ciel, & on remarque qu'elles ſe ſuivent auſſi dans un ordre différent, ſuivant la différence de leurs diamètres. *Newton* obſerva une couronne de cette eſpèce en 1692, & voici l'ordre ſelon lequel les couleurs ſe faiſoient remarquer. La couleur de l'anneau interne, car il en remarqua trois, étoit bleue en-dedans, blanche au milieu, & rouge au-dehors. La couleur du ſecond anneau étoit pourpre en-dedans, enſuite bleue, après cela verte, jaune, & finalement d'un rouge pâle. La couleur interne du troiſième anneau étoit d'un rouge pâle, & l'externe d'un jaune pâle. On obſerva en France, en 1683, un anneau dont le milieu étoit blanc, & qui étoit enſuite ſuivi d'une couleur tirant ſur le rouge, enſuite bleue, après verte, & dont le contour extérieur étoit d'un rouge très-foncé. On en obſerva un autre, en 1728, dont le contour extérieur étoit d'un rouge pâle, ſuivi d'une couleur jaune, verte enſuite, & qui ſe terminoit en-dedans par un anneau blanc; de ſorte qu'il n'y a jamais rien de conſtant ſur la couleur de ces ſortes d'anneaux, ſoit qu'ils ſoient ſolitaires, ſoit qu'il y en ait pluſieurs.

Ce phénomène ſe fait remarquer aſſez fréquemment. *Muſſenbroek* nous aſſure qu'on en obſerve plus de cinquante chaque année en Hollande. *Middleton* aſſure également, dans les Tranſactions Philoſophiques, qu'ils ſont très-fréquens dans l'Amérique ſeptentrionale, où on obſerve communément chaque ſemaine un ou deux anneaux autour du ſoleil, & pareillement un ou deux par mois autour de la lune.

Digitized by Google

La cauſe de ce phénomène ſe trouve dans notre atmoſphère & à peu de diſtance de la ſurface de la terre. Quoique ces anneaux paroiſſent envelopper les aſtres autour deſquels on les obſerve, il n'en eſt pas moins conſtant pour cela qu'il n'y a point d'atmoſphères autour d'eux, & s'il y en avoit, elles ne ſeroient point auſſi grandes. D'ailleurs, ſi ces anneaux dépendoient de l'atmoſphère des aſtres, on en obſerveroit autour du ſoleil, de la lune & des planètes chaque fois que le ciel ſeroit ſerein; ce qui prouve combien nos ſens peuvent nous induire en erreur, lorſque nous nous en rapportons à leur témoignage pour juger de la poſition des corps à une grande diſtance. Veut-on des preuves plus directes de cette vérité?

On remarque que ces ſortes d'anneaux ne peuvent être obſervés que de peu de perſonnes à la fois; & rarement à une diſtance au delà de trois milles. On remarque qu'ils diſparoiſſent dès que le vent vient à ſouffler. Ils ne ſe font voir que lorſque le tems eſt ſtable & l'air pareſſeux. On ne les remarque jamais lorſque le tems eſt ſerein, mais bien lorſqu'il s'élève quelque léger brouillard dans l'air. On remarque encore que ſi le vent pouſſe ce brouillard devant lui, & le fait flotter dans l'air, ces anneaux commencent à diſparoître du côté où l'air devient plus clair & plus tranſparent.

On peut produire artificiellement de ſemblables couronnes, en plaçant, pendant le froid, un vaſe plein d'eau chaude, dont les vapeurs s'élèvent entre la lumière d'une chandelle & l'œil de l'Obſervateur. C'eſt pour cette raiſon

Digitized by Google

qu'on remarque ſouvent de ſemblables anneaux dans les bains domeſtiques lorſqu'il y a des bougies allumées, placées au delà de la baignoire.

Boyle nous indique une expérience de même genre, & aſſez facile à faire. Placez, nous dit-il, une chandelle allumée derrière un récipient vuide d'air. Faites enſuite rentrer l'air, mais lentement & à pluſieurs repriſes ſous ce récipient. Cet air, toujours chargé d'une certaine quantité de vapeurs, augmentera de denſité à proportion qu'il s'introduira dans ce vaiſſeau. Or, vous obſerverez une couronne autour de la lumière lorſqu'il aura acquis une certaine denſité.

Muſſenbroek rapporte une obſervation qu'il fit au mois de Décembre 1756, & qui confirme encore très-bien ſon opinion. Il remarqua, dit-il, que la lune étoit entourée d'une très-grande couronne, lorſqu'il la regardoit à travers les vîtres de ſa chambre, qui étoient alors couvertes d'une glace mince; & il vit diſparoître cette couronne dès qu'il eut ouvert ſes croiſées & qu'il regarda cet aſtre.

Les couronnes que nous obſervons aſſez fréquemment autour des aſtres dépendent donc de petites particules de vapeurs raſſemblées, & d'une denſité convenable pour faire ſubir aux rayons de la lumière une réfraction qui les ſépare & développe leurs couleurs (*Voyez* COULEURS). Il n'eſt point néceſſaire à la production de ce phénomène que ces vapeurs ſoient glacées; puiſque la vapeur qui couvre la ſurface des vîtres, pendant l'été, eſt propre à produire un ſemblable phénomène, & puiſque, confor-

Digitized by Google

mément à l'expérience de *Boyle*, l'air humide qu'on fait entrer dans un récipient vuide d'air produit le même effet. Par conséquent, conclut *Muſſenbroek*, c'eſt une certaine denſité des vapeurs, ou une certaine épaiſſeur des petites couches qu'elles peuvent former, qui fait que la lumière du ſoleil qui les pénètre, ou qui paſſe entre leurs interſtices, ſe ſépare en rayons colorés : mais nous ne pouvons point encore déterminer, ajoute ce célèbre Phyſicien, quel doit être ce degré de denſité, ni quelle doit être la grandeur & les dimenſions des parties de ces vapeurs. Mais pourquoi remarque-t-on un cercle rond, qui eſt de même couleur que l'iris ? Voici comment on peut expliquer ce phénomène.

Suppoſons que S (*pl.* 3, *fig.* 2) repréſente le ſoleil ; V V un brouillard mince qui ait le degré de denſité néceſſaire pour produire l'effet que nous voulons expliquer, & que l'œil du Spectateur ſoit placé en o. Les rayons lumineux qui partent du ſoleil S ſont parallèles entr'eux & perpendiculaires ſur le brouillard V V. Soit conduite du centre de l'aſtre la droite S P o qu'on obſerve toujours perpendiculaire ſur le plan de l'anneau V V. Cela poſé, un rayon quelconque, tel que D A, qui tombe ſur le brouillard & qui le pénètre, ſe ſépare en A en pluſieurs petits rayons A g, A o, A e, A f ; & il n'y a que le ſeul rayon A o qui parvienne à l'œil du Spectateur, tandis que les autres paſſent au delà. Ce rayon entre dans l'œil ſous l'angle A o P, & eſt d'une couleur fixe & déterminée. Suppoſons que ce même rayon ſe meuve autour

Digitized by Google

de la ligne S P o, comme autour de ſon axe, il décrira alors un cône dont la baſe qui aura pour rayon A P, ſera un cercle. De tous les rayons qui ſont partie du faiſceau DA qui pénètre le nuage, & qui le ſépare en ſes différens rayons colorés, ceux qui ſont de même couleur que le rayon A o, parviennent à l'œil du Spectateur ſous le même angle A o P, ce qui fait que ce Spectateur placé en o, obſerve la même couleur dans toute l'étendue d'un cercle de la baſe A. Pareillement le faiſceau de rayons, F B, tombant ſur la ſurface du brouillard V V, le pénètre & ſe ſépare en ſes différens rayons colorés, dont un rayon d'une couleur déterminée ſuit la ligne B o, tandis que les autres ne parviennent point à l'œil o du Spectateur. Ce rayon efficace entre dans l'œil ſous l'angle B o P; & de tous les rayons ſéparés de ce faiſceau, il n'y a pareillement que ceux de la même couleur que celui dont nous venons de parler, qui parviennent ſous le même angle à l'œil du Spectateur placé en o. Ces rayons paroiſſent donc comme provenir d'un cercle qui a B P pour rayon. Ces rayons A o, B o, qui parviennent à l'œil du Spectateur, doivent être regardés comme efficaces: mais ces rayons ſont quelquefois plus nombreux, quelquefois moins, ſelon les degrés de réfraction que ſouffrent les rayons D A, F B, en traverſant la nuée.

Tous les autres faiſceaux au delà de F B qui tombent ſur le brouillard, ſe ſéparent auſſi à la vérité en rayons différemment colorés, mais leurs rayons efficaces ne parviennent point en

Digitized by Google

o, & par conſéquent l'œil placé à ce point n'eſt éclairé que d'une certaine lumière. Pareillement les rayons de lumière qui tombent ſur les parties du brouillard qui ſont compriſes dans la baſe du cercle A A, n'envoient point de rayons efficaces à l'œil o, & c'eſt pour cela que cet œil ne reçoit de toute l'étendue du cercle A P A qu'une lumière mêlée de toutes ſortes de rayons, ce qui fait que le cercle A P A paroît blanc. Comme le brouillard intercepte la lumière qui vient du corps lumineux, la partie qui embraſſe le contour de ce corps lumineux empêche que le ciel paroiſſe ſerein, ou qu'il ſe préſente en cet endroit ſous une couleur bleue.

Suivant que le brouillard ſera plus ou moins élevé au-deſſus de la ſurface de la terre, la couronne ſera plus petite, ou plus ample, & ſe préſentera ſous différentes couleurs. C'eſt pour cette raiſon que nous avons obſervé précédemment que l'amplitude de cette couronne augmentoit ou diminuoit. Il peut ſe faire auſſi que la différente réfraction des parties du brouillard, ou que la grandeur des vapeurs ſoit la cauſe des différences qu'on remarque dans les couleurs de ces couronnes.

Ce fut ſans fondement qu'on imagina anciennement que ces ſortes de phénomènes préſageoient de la pluie, du vent, ou un orage imminent. L'expérience démontre toujours le contraire; & s'il ſurvient quelqu'un de ces météores enſuite, il ne faut point en chercher la cauſe dans les couronnes qui ont précédé.

On trouve cette matière traitée d'une manière plus étendue & plus ſubtile dans le ſecond livre

Digitized by Google

de l'Optique *de Newton* : mais nous avons cru qu'il étoit plus du reſſort de notre ouvrage de la traiter de manière qu'elle fût à la portée du commun des Lecteurs. Les ouvrages poſthumes *de Huyghens* en font auſſi mention, & on y trouve même une explication de ce phénomène bien différente de celle de *Muſſenbroek*, à laquelle nous avons cru devoir donner la préférence. M. *Huyghens* ſuppoſe qu'il ſe trouve dans l'air une grêle tranſparente à l'extérieur, mais qui renferme au-dedans une eſpèce de noyau glacé & opaque.

HÉLICE. (*Voyez* SPIRALE).

HÉLIOMÈTRE. Inſtrument inventé en 1747 par M. *Bouguer*, pour meſurer le diamètre des aſtres. Conſultez le Mémoire que ce ſavant Académicien lut en 1748 à l'Académie, pour en connoître la conſtruction & les avantages.

HÉLIOSCOPE. Lunette propre à obſerver le ſoleil, ſans aucun danger pour la vue. C'eſt une lunette dans laquelle on a placé un verre enfumé ou noirci.

HÉMASTATIQUE. Partie de la Médecine qui traite de la ſtatique des animaux. Nous avons un excellent ouvrage de ce genre de M. *Hales*.

HÉMIPLÉGIE. Paralyſie de la moitié du corps, pris depuis la tête juſqu'aux pieds. Cette maladie prive de mouvement les parties qu'elle affecte, & ſouvent elle leur enlève le ſentiment. Quoiqu'il ne ſoit point du reſſort de notre ouvrage de parler des différentes maladies, nous avons cru devoir définir celle-ci, depuis que les Phyſiciens ont augmenté les reſſources

Digitized by Google

de la Médecine pour ce genre de maladies, en y appliquant l'électricité.

HÉMISPHÈRE, ſe dit en général de la moitié d'un globe quelconque.

HÉRACLION, autrement dit pierre *d'héraclée*, nom que les Anciens donnoient quelquefois à l'aimant, parce qu'on en trouvoit beaucoup près la ville d'Héraclée. (*Voyez* AIMANT).

HERMÉTIQUEMENT, ſe dit d'un vaiſſeau, d'un tube de verre qu'on ferme en faiſant fondre la matière qui borde ſon ouverture pour la raſſembler en maſſe. On appelle cette façon de boucher un vaiſſeau, le boucher hermétiquement, ou ſelon la méthode d'*Hermès*, parce que ce fut *Hermès* qui imagina ce procédé. C'eſt de cette manière que ſont fermés par le haut les tubes des baromètres & quantité d'autres vaiſſeaux de verre qui ſont d'un fréquent uſage en Phyſique.

HÉTÉRODROME, ſe dit d'un lévier dans lequel le point d'appui eſt ſitué entre la puiſſance & la réſiſtance. C'eſt le lévier du premier genre. (*Voyez* LÉVIER).

HÉTÉROGÈNE, ſe dit d'un compoſé de parties de différente nature. On donne en hydroſtatique le nom d'hétérogènes aux liqueurs de différentes denſités.

HISTOIRE NATURELLE. Partie de la Phyſique qui étale aux yeux du Phyſicien les richeſſes de la nature, & lui fait connoître tout ce que le Créateur a produit & pour ſon utilité & pour ſon agrément. Cette ſcience embraſſe toute l'étendue de l'univers matériel. L'harmonie de ſes parties, leur conformation

Digitized by Google

particulière, leur nature & les uſages auxquels elles ſont deſtinées, ſont le principal objet de ſes recherches.

Dépourvue d'inſtrumens ſuffiſans pour pénétrer dans la vaſte étendue des cieux, & pour ſaiſir comme il conviendroit la conſtitution des aſtres qu'on y diſtingue, & qui feroient ſans contredit une des principales branches de l'Hiſtoire Naturelle, elle abandonne à l'Aſtronome la recherche de cet important objet, pour s'attacher uniquement à ceux qui ſont plus à ſa portée & pour ainſi dire ſous la main du Naturaliſte.

Reſſerré malgré lui dans les bornes étroites qui circonſcrivent ſa vue, il n'oſe s'élever au delà de l'atmoſphère terreſtre, dont il développe la conſtitution en décrivant avec ordre les différentes parties qui entrent dans ſa compoſition, & l'hiſtoire des météores qui s'y font habituellement obſerver. Mais parcourant plus librement encore la ſurface de la terre qu'il habite, rien n'arrête ſa marche, & il n'eſt aucun obſtacle qu'il ne parvienne à ſurmonter pour connoître les richeſſes que la main bienfaiſante de la Nature y a répandues avec profuſion. Tous les végétaux qui croiſſent à ſa ſurface, tous les animaux qui l'habitent avec lui, ceux même qui ſe cachent avec le plus de ſoin dans les creux des rochers & dans l'épaiſſeur des forêts, ceux qui ſont comme engloutis dans le ſein des eaux, ainſi que ceux qui ſemblent ſe dérober dans le vague des airs, tous ſont de ſon diſtrict. Son induſtrie & ſes travaux infatigables, les ont preſque tous ſoumis à ſon avide curioſité. Il pénètre même juſque dans les entrailles de cet

Digitized by Google

immenſe globe dont il étudie la propre conformation, & dans leſquelles il découvre tous les jours nombre de ſubſtances, plus précieuſes les unes que les autres, & que la Nature ſembloit avoir voulu dérober à ſa pourſuite. Tel eſt en raccourci le vaſte tableau des travaux du Naturaliſte.

Pour le ſaiſir comme il faut & pour l'étudier avec ordre, on a cru devoir l'enviſager ſous trois points de vue généraux. On range ſous l'un tout ce qui appartient proprement au globe terreſtre, & c'eſt le ſujet de cette importante partie de l'Hiſtoire Naturelle, qu'on connoît ſous le nom de *Minéralogie*, ou de *Règne Minéral*.

Les *eaux*, les *terres*, les *ſables*, les *pierres*, les *ſels*, les *pyrites*, les *demi-métaux*, les *métaux*, les *bitumes*, les *ſoufres*, les *productions des volcans*, les *pétrifications*, les *foſſiles* & les *jeux de la Nature*, ſont l'objet de ce premier point de vue.

Le ſecond renferme tout ce qui appartient à l'Hiſtoire de la Végétation, & c'eſt ce qu'on appelle le *Règne Végétal*, dont voici le dénombrement & les parties.

Les *racines*, les *écorces*, les *bois* & les *tiges*, les *feuilles*, les *fleurs*, les *fruits* & les *ſemences*, les *plantes paraſytes*, les *agarics*, les *champignons*, les *ſucs des végétaux*, qui renferment les *baumes* & les *réſines ſolides*, les *gommes réſines* & les *gommes proprement dites*, les *ſucs extraits*, les *ſucres*, les *fécules*; les *plantes marines* & les *maritimes*.

Le dernier tableau, ou le dernier point de vue du tableau général, comprend tout ce qui a rapport aux animaux, & ſe nomme le *Règne*

Digitized by Google

Animal. Celui-ci comprend les articles ſuivans.

Les *fauſſes plantes marines*, les *zoophytes*, les *teſtacées entiers*, les *cruſtacées*, les *inſectes terreſtres*, les *poiſſons*, les *amphibies*, les *oiſeaux* avec *leurs nids* & *leurs œufs*, les *quadrupèdes* & *l'homme* que nous mettons à la dernière place, non comme le moindre objet de notre curioſité, mais comme le complément & l'objet ultérieur de l'étude du Naturaliſte.

On voit par ce ſimple précis l'étendue immenſe de cette ſcience ſi importante à l'homme, & ſi digne de ſa curioſité. On entrevoit la multitude d'avantages qu'il pourroit retirer de la connoiſſance exacte de tous ces objets ; mais comment parvenir à une connoiſſance auſſi étendue, & comment imaginer que la vie de l'homme puiſſe ſuffire pour embraſſer la totalité de cet objet ? Non, ſans doute ; il n'eſt pas donné à un ſeul homme d'épuiſer cette matière. Il ne peut acquérir que des connoiſſances ſuperficielles lorſqu'il veut embraſſer toutes les parties du tableau général que nous venons d'expoſer à la vue du Lecteur. Il eſt donc important que, ſe reſſerrant dans des bornes plus ou moins étroites, chaque homme ſe livre à l'étude d'une partie plus ou moins étendue de ce vaſte tableau, & que profitant des travaux de ceux qui l'ont précédé, il tâche d'acquérir de nouvelles connoiſſances, de ſaiſir de nouveaux rapports, de découvrir de nouvelles propriétés dans les parties de l'objet qu'il aura choiſi pour ſon étude. Il eſt de ces génies rares que les ſiècles enfantent pour étonner l'univers & le ſaiſir d'admi-

Digitized by Google

ration, de ces génies privilégiés pour lesquels la Nature ne paroît se réserver aucun secret, qui embrassent avec la même facilité les objets qui sont sous leurs yeux & ceux qui en sont les plus éloignés, qui saisissent les rapports, qui les unissent, ceux qui les distinguent, qui apperçoivent jusqu'aux moindres intentions de la Nature dans la production de chacun des êtres qui embéliſſent l'univers. Laissons-les se livrer à la force de ce génie supérieur, & profitons avec reconnoissance des travaux de ces grands hommes : il n'est pas donné à tous de fournir la même carrière, & si les plus vastes génies de l'antiquité n'eussent point embrassé un champ trop étendu, s'ils ne s'en fussent rapporté qu'à eux-mêmes, qu'à leurs propres observations sur une multitude de faits qu'ils nous ont transmis d'après l'autorité de gens qui ne méritoient point la confiance dont ils les honorèrent, nous lirions aujourd'hui avec la même confiance & le même avantage les écrits d'*Aristote*, de *Pline* & de quantité d'autres anciens Naturalistes, que nous lisons ceux de l'incomparable *de Buffon*.

HIVER. L'une des quatre saisons de l'année. Elle commence le jour où le soleil est le plus éloigné de notre zénith, & finit lorsque cette distance est moyenne entre la plus grande & la plus petite.

HOMODROME, se dit d'un levier dans lequel la puissance & la résistance sont situées du même côté au delà du point d'appui. De là on conçoit que ce levier peut être de deux espèces. Dans l'une la résistance est placée entre le point d'appui & la puissance. C'est le levier qu'on ap-

Digitized by Google

pelle du ſecond genre. Dans l'autre, la puiſſance eſt ſituée entre le même point d'appui & la réſiſtance, & c'eſt le levier du troiſième genre (*Voyez* LEVIER).

HOMOGÈNE; ſe dit d'un compoſé dont toutes les parties ſont de même nature. On donne en Hydroſtatique le nom d'homogène à toutes les liqueurs qui ſont de même denſité, ou de même peſanteur ſpécifique, quoiqu'elles puiſſent être réellement hétérogènes, ou de différente nature; c'eſt une convention.

HORAIRE, ſe dit de tout ce qui a rapport aux heures. De là on dit le mouvement diurne horaire, qui déſigne la portion de la circonférence diurne que la terre décrit dans l'eſpace d'une heure. Les cercles horaires de la ſphère, &c.

HORISON. (*Voyez* SPHÈRE).

HORISONTAL, ſe dit de tout ce qui eſt parallèle à l'horiſon.

HOUPES NERVEUSES. Petits mammelons produits par l'expanſion des nerfs qui ſe portent à la peau. (*Voyez* NERFS).

HUILE. Subſtance compoſée de phlogiſtique, d'acide, d'eau & de terre; inſoluble, ou très-peu ſoluble dans l'eau, ſuſceptible de brûler & de produire une flamme accompagnée de fumée & de ſuie, & de laiſſer après ſa diſtillation un réſidu charbonneux. Tels ſont les caractères généraux auxquels on peut reconnoître toute huile quelconque, & en général tout principe huileux qui entre dans la compoſition des êtres qui font partie du règne animal & du règne végétal, à l'exception du règne minéral dans toute l'éten-

Digitized by Google

due duquel on ne trouve aucun principe huileux.

On peut donc ranger ſous deux claſſes générales toute eſpèce d'huile quelconque, *animale* ou *végétale*. On trouve le principe huileux dans deux états différens lorſqu'on le conſidère dans le règne animal. Il y eſt en partie dans un état de combinaiſon, & à raiſon de cette combinaiſon, il eſt alors miſcible à l'eau; mais il perd cette propriété dès qu'on a rompu cette aggrégation, & que le principe ſe trouve à nud. L'autre partie du principe huileux qui entre dans la conſtitution des ſubſtances animales, fait bande à part, & n'eſt point combiné avec les autres principes des matières animales. Il forme ce qu'on appelle *la graiſſe des animaux*. C'eſt une matière épaiſſie, ou figée, à raiſon de l'acide qui lui eſt intimément uni, & qui ne peut ſe développer que par l'action du feu, ou par la rancidité que ces ſortes de ſubſtances contractent à la longue.

Le principe huileux ſe trouve également dans deux états différens, lorſqu'on le conſidère dans les ſubſtances tirées du règne végétal. Une partie de ce principe y eſt ſurabondant à leur conſtitution, & conſéquemment n'eſt point combiné avec leurs principes prochains. Auſſi le trouve-t-on en réſerve & comme faiſant bande à part dans certaines parties des végétaux. L'autre partie de ce principe entre dans la combinaiſon des principes prochains des végétaux, & forme avec eux leurs parties conſtituantes. C'eſt à ces ſortes de combinaiſons qu'on doit les parties mucilagineuſes des végétaux, leur ſubſtance ſavonneuſe

Digitized by Google

vonneuſe extractive, &c. Nous ne conſidérerons ici le principe huileux que dans le premier des deux états que nous venons d'indiquer, & dans ce cas nous obſerverons que cette eſpèce d'huile ſe préſente à nos recherches ſous deux caractères généraux, bien différens. L'une eſt âcre, volatile, odorante, & on lui donne le nom d'*huile eſſentielle*. L'autre eſt douce, ſans odeur, ou ne donne qu'une odeur extrêmement foible, & exige un degré de chaleur ſupérieur à celui de l'eau bouillante pour ſe volatiliſer; & on l'appelle *huile douce des végétaux*. Celle-ci ſe retire par expreſſion de quantité de parties des végétaux, mais particulièrement des graines & des amandes qui en ſont les principaux réſervoirs. Ces ſortes d'huiles trop connues pour nous arrêter à les caractériſer davantage, s'altèrent à la longue : elles ſe ranciſſent, elles acquièrent alors une odeur forte & deviennent âcres. Le feu produit le même effet ſur elles, lorſqu'on les expoſe à un degré de chaleur ſupérieur à celui de l'eau bouillante & propre à les volatiliſer : elles acquièrent également une odeur forte, mais empyreumatique, & elles deviennent très-âcres.

Les huiles eſſentielles chargées de l'eſprit recteur ou du principe odorant des ſubſtances qui les recèlent, ſont pour la plupart combinées, & on les retire par le moyen d'une diſtillation ménagée avec art. Il s'en trouve cependant une partie véritablement ſurabondante non combinée & miſe en réſerve dans des réſervoirs particuliers : telle eſt celle qui ſe trouve dans l'é-

Digitized by Google

corce des oranges, des citrons, &c., dont on la retire par la ſeule expreſſion.

De quelqu'eſpèce qu'elle ſoit, à quelque règne qu'elle appartienne, de quelque manière qu'elle ait été tirée, l'huile conſerve toujours ſon caractère d'inflammabilité, & fournit au Phyſicien des expériences dignes de ſon attention & de ſa curioſité.

Nous ſavons, en effet, depuis les fameuſes expériences de *Glauber*, de *Becher*, de *Borrichius*, de *Boyle*, de *Tournefort*, de *Homberg*, mais plus particulièrement de feu M. *Rouelle*, que toutes les huiles quelconques, ainſi que les baumes liquides, ſont ſuſceptibles d'être enflammés par leur mêlange avec un acide minéral approprié.

Nous ne rapellerons point ici toutes les conteſtations auxquelles ce phénomène ſurprenant donna lieu, juſqu'à ce qu'on fût parvenu à connoître la véritable théorie de l'inflammation des huiles par un acide minéral. Nous dirons ſeulement que le ſuccès de cette expérience conſiſte à employer un acide ſuffiſamment concentré, & toujours l'acide nitreux, car l'acide vitriolique qu'on eſt quelquefois obligé d'y joindre, n'entre pour rien dans l'acte de l'inflammation. Il ne ſert qu'à concentrer davantage l'acide nitreux, en ſe chargeant de ſon flegme ſurabondant. Or, l'acide nitreux ne parvient à enflammer l'huile ſur laquelle on le verſe qu'au moment où il la trouve dans un état charbonneux, & elle y parvient dans l'efferveſcence que produiſent les premières doſes d'acide qu'on verſe deſſus. Il

Digitized by Google

s'élève au milieu de la masse un charbon rare, spongieux, sec & embrâsé qui s'allume, & allume avec lui le reste de la masse dès qu'on verse une nouvelle dose d'acide. La présence de ce charbon, & le signe le moins équivoque de l'inflammation prochaine de l'huile sur laquelle on verse l'acide, c'est la couleur des vapeurs abondantes qui s'élèvent du mêlange. D'abord rousses & épaisses, elles blanchissent quelques momens après, & c'est au moment où elles ont acquis toute la blancheur qu'elles peuvent acquérir, qu'une seule goutte d'acide suffit pour embrâser & enflammer la masse sur laquelle on eût versé inutilement, quelques momens auparavant, une très-grande dose du même acide.

Si toute espèce d'huile est susceptible d'inflammation par un semblable procédé, elles ne le sont pas toutes également. Les plus inflammables sont, en général, toutes les huiles essentielles, pesantes, tirées des plantes exotiques, telles, par exemple, que l'huile de gayac. L'inflammation de celle-ci est accompagnée d'un phénomène particulier. Il s'élève du vaisseau dans lequel on fait cette expérience, une masse rare, spongieuse, charbonneuse, qu'on appelle *champignon Philosophique*, & lorsque cette expérience se fait à dose suffisante, dans un grand verre à boire, ce champignon s'élève quelquefois à la hauteur de huit à dix pouces.

Après ces espèces d'huiles, certaines huiles empyreumatiques & les baumes liquides sont les substances les plus inflammables. Viennent ensuite les huiles essentielles, telles que l'huile de térébenthine, de cèdre & celle de lavande.

Digitized by Google

Les huiles douces tirées par expreſſion ſont encore moins inflammables, & particulièrement celles qui ſont les plus douces & les plus mucilagineuſes, telles que les huiles d'amandes douces, d'olives, &c.

Ces dernières ne peuvent s'enflammer comme les précédentes, par l'acide nitreux ſeul, quelque concentré qu'il ſoit. Il faut le combiner néceſſairement avec l'acide vitriolique. Voici de quelle manière M. *Rouelle* s'explique à ce ſujet dans un excellent Mémoire imprimé parmi ceux de l'Académie des Sciences pour l'année 1747.

Je prends, dit-il, de l'huile d'olive, de l'acide nitreux le plus concentré, nouvellement fait, & de l'acide vitriolique concentré, de chacun une demi-once. Je mêle d'abord enſemble l'acide nitreux & l'acide vitriolique, & je les verſe ſur l'huile qui eſt contenue dans une capſule, ou ſegment de balon. Ces matières ſont un inſtant ſans agir; mais le mouvement s'excite bientôt, & elles entrent dans une violente effervescence. Alors ayant à la main une phiole dans laquelle il y a une demi-once du même acide nitreux, j'en verſe environ un tiers ſur ces matières. Ce nouvel acide accélère conſidérablement l'effervescence: les vapeurs qui s'élèvent ſont beaucoup plus conſidérables & plus blanches. Un inſtant après, je verſe pardeſſus l'autre tiers de l'acide nitreux. Pour-lors le mouvement s'accélère, & l'effervescence acquiert une rapidité étonnante: les vapeurs redoublent & ſont très-blanches, & je verſe le reſte de l'acide ſur le charbon embraſé. Il paroît tout d'un coup ſcintillant, & l'huile s'enflamme.

Digitized by Google

Les eſpaces de tems pour verſer ainſi les portions d'acide nitreux, doivent être momentanés, cependant ſans précipitation.

Cette expérience ſe fait communément en Phyſique d'une manière plus commode & plus expéditive.

On met dans un grand verre trois à quatre gros d'huile de térébenthine, & on verſe par-deſſus, à pluſieurs repriſes, le même poids d'acide nitreux fumant, bien concentré, & il ſe produit une très-belle inflammation. Tout l'art de cette opération conſiſte à ménager ſon acide : à n'en verſer d'abord que quelques gouttes, pour exciter l'effervescence & diſpoſer l'huile à l'état charbonneux auquel elle doit arriver pour être ſuſceptible d'inflammation. Il faut donc en conſerver une portion qu'on verſera par-deſſus dès qu'on verra que les vapeurs produites par ce mêlange ſont très-abondantes & très-blanches.

HUMEUR. Nom générique ſous lequel on déſigne les fluides du corps animal. On les diſtingue communément en deux claſſes, en *humeurs excrémentitielles* & *humeurs récrémentitielles*. Les premières ſont celles qui deviendroient inutiles & même dangereuſes ſi elles étoient retenues trop long-tems dans les routes de la circulation, & qui conſéquemment doivent être portées au-dehors. Les humeurs récrémentitielles ſont celles qui ſont ſéparées dans quelques couloirs particuliers, & deſtinées à remplir quelques-unes des fonctions de l'économie animale.

HUMIDE, ſe dit des fluides qui ont la propriété de s'attacher aux corps qu'ils touchent & de les mouiller. Preſque tous les fluides ſont

Digitized by Google

dans ce cas. Nous ne connoiſſons que les métaux fondus & le mercure qui ſoient fluides ſans être humides, encore pourroit-on dire que le mercure eſt humide par rapport à l'or, à l'argent, &c. auxquels il s'attache.

HUMUS. Expreſſion latine, dont les Naturaliſtes ſe ſervent quelquefois pour déſigner la terre végétale, terre qui ſe produit de la décompoſition des végétaux. C'eſt ce qu'on appelle vulgairement le terrein, ou mieux, cette première couche de terre brune ou noirâtre qui ſe trouve à la ſurface des terres qui ont été cultivées.

HYDRAULICO-PNEUMATIQUE. On donne généralement ce nom, en Méchanique, à toute machine qui élève l'eau par le moyen du reſſort de l'air. La fontaine de compreſſion, par exemple, celle de Hyeron, &c, ſont des machines hydraulico-pneumatiques (*Voyez* FONTAINES).

HYDRAULIQUE. Partie de la Méchanique qui s'occupe ſpécialement du mouvement des eaux, ſoit qu'il s'agiſſe de les diſtribuer, ou de les élever, ou de les faire jaillir. La pratique de cette ſcience fut long-tems incertaine & abandonnée à la ſeule adreſſe de gens peu inſtruits des véritables principes de leur art. Ce ne fut qu'après qu'on y eut porté la lumière du calcul & de l'expérience, que cette ſcience parvint à avoir des principes certains & propres à éclairer la pratique. *Mariotte* fut un des premiers qui ſe livra à ce genre d'étude, qui nous donna un Traité, fort eſtimé dans ſon tems, ſur le mouvement des eaux. *Guglielmini* pouſſa

Digitized by Google

plus loin ſes recherches, & parvint à réduire à la pratique les principes les plus compliqués de l'hydraulique, dans un excellent Ouvrage, intitulé : *Menſura aquarum fluentium. Newton*, dans ſes Principes de la Philoſophie Naturelle ; *Varignon*, dans les Mémoires de l'Académie ; *Daniel* & *Jean Bernouilli*, l'un dans un excellent Traité latin *d'Hydrodinamique*, & l'autre dans un Traité d'Hydraulique, ont développé de la manière la plus inſtructive tous les principes de cette ſcience. Veut-on voir ces principes ſagement & ſavamment appliqués à la pratique dans la conſtruction des machines hydrauliques ? on trouve de quoi ſatisfaire amplement ſa curioſité dans l'Architecture Hydraulique de M. *Belidor*. On trouve encore de très-bonnes choſes en ce genre dans un Traité de Machines Hydrauliques de *Salomon de Caux* ; dans l'Ouvrage de *Gaſpard Schott*, intitulé, *Mechanica Hydraulico-Pneumatica*, & dans le *Mundus Mathematicus* de *de Chales*, &c.

Cette ſcience ſi importante à l'homme, pour ſatisfaire tout à la fois & ſes beſoins & ſes plaiſirs, ſuppoſe la connoiſſance des principes de l'*Hydroſtatique* ; elle ſuppoſe qu'on connoît parfaitement les loix de la preſſion & de l'équilibre des liqueurs (*Voyez* HYDROSTATIQUE).

Bien inſtruit de ces principes, on ſaura que ſi on fait pluſieurs trous au fond d'un vaſe, & que ces trous ſoient égaux entr'eux, il s'écoulera par chacun d'eux la même quantité de liqueur dans le même tems. On ſaura que ſi on perce les parois du vaſe à la même diſtance du fond, & que les ouvertures ſoient égales, elles

Digitized by Google

fourniront également la même quantité de liqueur dans le même tems ; puiſque la lame de liqueur qui ſe préſentera à chacune de ces ouvertures, étant dans le même plan, ſera également preſſée dans tous les points de ſa ſurface & fera le même effort par-tout pour s'échapper. Mais les principes ſeuls de l'hydroſtatique ne ſuffiront point pour connoître la quantité de liqueur qui s'écoulera dans le même tems, ſi les ouvertures ne ſont point à la même diſtance du fond. Il faut ici des connoiſſances plus étendues ; & le calcul joint à l'expérience nous apprennent que dans cette circonſtance les vîteſſes avec leſquelles les molécules de fluide s'écouleront, ſeront en raiſon ſous-doublée des hauteurs. D'où il ſuit que pluſieurs vaſes de hauteurs différentes étant donnés, & tous ces vaſes étant percés par le fond de trous égaux qu'ils évacueront en même tems, ſeront en raiſon ſous-doublée de la hauteur de chacun d'eux. On doit la connoiſſance de cette importante vérité en hydrauliqûe au Pere *Merſenne*, & on peut la démontrer très-facilement par l'expérience que voici.

Ayez un vaſe percé ſur un point de ſa circonférence à une hauteur comme 1 au-deſſus de ſon fond, & à une hauteur comme 4 d'une ouverture de même grandeur. L'eau obéiſſant à l'action de la peſanteur, qui tendra à la faire évacuer, s'écoulera par ces ouvertures avec des vîteſſes qui ſeront entr'elles dans le rapport de 1 à 2 (*Voyez* PESANTEUR), les quantités de fluide qui s'écouleront en même tems ſeront donc entre elles dans le rapport de 1 à 2 ; c'eſt-à-dire, en raiſon ſous-doublée des hauteurs d'où

Digitized by Google

elles s'écouleront. On démontre l'exactitude de ce réſultat en peſant les quantités d'eau écoulées dans le même tems : leurs poids ſont dans le rapport de 1 à 2.

On peut d'après ce principe bien entendu, déterminer facilement la quantité de fluide qui doit s'écouler dans un tems donné, par une ouverture quelconque faite à un vaſe. Il ne s'agit pour cela que de connoître la quantité du même fluide qui s'écoule, dans un tems donné, par une ſemblable ouverture, faite au même vaſe, à une hauteur connue.

Mariotte a fait quelques expériences ſur cette matière, il s'eſt ſervi pour cela d'un vaſe de 13 pieds de hauteur rempli d'eau, & au fond duquel il avoit pratiqué un trou dont le diamètre étoit d'un quart de pouce. Dans l'eſpace d'une minute, il couloit 14 pintes d'eau par cette ouverture. D'après cette expérience, remarque très-bien *Muſſenbroek*, il eſt facile de déterminer la quantité d'eau qui s'écouleroit de ce vaſe, dans le même tems, par des ouvertures pratiquées à différentes hauteurs. Il ne s'agira pour cela, que de prendre une moyenne proportionelle entre 13, hauteur indiquée par *Mariotte*, & la hauteur qu'on choiſira, & établir la proportion ſuivante : comme 13 pieds ſont à 14 pintes d'eau qui s'écoulent dans un tems donné de cette hauteur, de même la moyenne proportionelle entre 13 pieds & la hauteur choiſie eſt à la quantité d'eau qui s'écoulera de cette dernière hauteur dans le même tems.

Veut-on ſuivre plus loin cette théorie, & connoître toutes les circonſtances qui peuvent

Digitized by Google

influer ſur l'écoulement des liquides par des ouvertures pratiquées à différens vaſes ; *Muſſenbroek* expoſe on ne peut plus clairement cette théorie, & ce ſera d'après ce célèbre Phyſicien que nous en donnerons ici une idée ſuffiſante.

Si on prend, dit-il, deux vaſes cylindriques, égaux en tout, A B C D, E G H K (*pl.* 3, *fig.* 3.), mais percés à leurs fonds de deux trous inégaux F, I, & qu'ils ſoient l'un & l'autre remplis à la même hauteur; les tems employés à les vuider, ſeront en raiſon réciproque des diamètres des trous.

Le fluide qui coule de ces vaſes, s'écoule avec un mouvement retardé, puiſque la hauteur du fluide diminue à proportion qu'il s'en eſt écoulé une plus grande quantité. Suppoſons donc que chacun de ces deux vaſes ſoit diviſé en pluſieurs parties, ou en pluſieurs lames extrêmement petites, mais de même épaiſſeur & parallèle à l'horiſon. Le nombre de ces petites lames ſera égal pour l'un & pour l'autre vaſe. Or, ces lames ſeront parcourues d'un mouvement uniforme par l'eau qui s'écoulera, & plus l'orifice fait au fond du vaſe ſera grand, & moins le fluide employera de tems à parcourir ces lames. D'où il ſuit que le tems employé à parcourir la petite lame A B L M, ſera à celui que le fluide employera à parcourir la lame E O G P, comme le diamètre du trou I, eſt au diamètre du trou F. Ce que nous diſons par rapport à ces deux premières lames, doit s'entendre également de toutes les autres lames de l'un & de l'autre vaſe, remplis à la même hauteur. D'où il ſuit que le tems employé à parcourir les lames du vaſe A B C D,

Digitized by Google

eſt à celui que le fluide emploie à parcourir celles du vaſe EHKG, comme le diamètre de l'orifice I eſt au diamètre de l'orifice F, & conſéquemment que les tems employés à vuider ces deux vaſes ſont en raiſon réciproque du diamètre de leurs trous.

Si on prend deux vaſes cylindriques ABOD, EFGH (*pl.* 3, *fig.* 4), de même hauteur, mais de différens diamètres, & qu'ayant pratiqué à leurs fonds des trous égaux, on les rempliſſe d'un même liquide, & à la même hauteur; les tems de leur écoulement ſeront entre eux comme les diamètres des fonds.

Concevez les deux vaſes diviſés en petites lames de même hauteur & parallèles à l'horiſon : vous aurez alors la proportion ſuivante. Le tems que le liquide emploie à parcourir la première lame de l'un de ces vaſes, eſt au tems que le même liquide emploie à parcourir la lame ſemblable de l'autre vaſe, comme la grandeur de la lame d'eau qui s'écoule dans le premier, eſt à la grandeur de celle qui s'écoule dans le ſecond vaſe. On doit appliquer la même proportion aux autres couches de même liquide qui ſont de même hauteur dans les deux vaſes; & ces lames ſont entr'elles comme le diamètre du fond du vaſe qui les contient; par conſéquent les tems de l'écoulement de ces vaſes ſeront entr'eux comme les diamètres de leurs fonds, ou comme les quarrés des ces diamètres, puiſque ces fonds étant des plans circulaires, leurs ſurfaces ſont entr'elles comme les quarrés de leurs diamètres. On doit la démonſtration de cette vérité à M. *Picard*. Il la conſigna dans le premier livre de l'Hiſtoire de l'Académie.

Digitized by Google

Il ſuit de là, que ſi on fait des trous à ces vaſes qui ſoient proportionnels à la grandeur de leurs fonds, ces vaſes ſe vuideront en tems égaux. Il ſuit encore de là & de ce que nous avons démontré précédemment, que ſi on prend des vaſes cylindriques de même hauteur, mais de différens diamètres, & que leurs fonds ſoient percés de trous de différentes grandeurs, & qu'ils ſoient tous remplis à la même hauteur, les tems employés à les vuider, ſeront en raiſon compoſée de la réciproque du diamètre des trous, & de la directe du diamètre de leurs fonds. Il ſuit; enfin, de la même théorie & de ce que nous avons encore obſervé précédemment, que les tems néceſſaires pour vuider des vaſes cylindriques de différentes hauteurs, de différens diamètres, & dont les orifices pratiqués à leurs fonds ſont différens, doivent être en raiſon compoſée de la réciproque du diamètre des orifices, de la directe des fonds & de la ſous-doublée des hauteurs.

Nous obſerverons cependant ici avec *Muſſchenbroek*, que les expériences qu'on fait ſur cette matière, ne ſont point tout-à-fait d'accord avec la théorie Géométrique que nous venons d'expoſer; ce qui vient de ce que les particules de liquide qui coulent par le trou d'un vaſe, frottent contre les bords de ce trou, & ſont retardées dans leur mouvement; tandis que celles qui paſſent par le centre du même trou, n'éprouvant point un même frottement, ſe meuvent avec toute la vîteſſe qu'elles ont reçue. De là toutes les parties qui compoſent une colonne liquide qui s'écoule par un trou quelconque, ne ſe meu-

Digitized by Google

vent point avec une même vîteſſe. Celles du milieu ſe meuvent plus vîte. Cependant, comme ces dernières ont une force attractive, elles adhérent à celles qui les enveloppent, & elles accélèrent un peu leur mouvement. Par la même raiſon, ces dernières font perdre à celles du milieu une portion de leur vîteſſe. D'où il ſuit que dans ces ſortes d'expériences, il s'écoule une moindre quantité de liquide que celle qui ſeroit déterminée par la théorie. Joignez à ce premier inconvénient, que les particules de liquide qui ſont d'abord pouſſées au-dehors, ſe ſéparent de celles qui reſtent dans le vaſe, & avec leſquelles elles adhéroient en vertu de leurs forces attractives. Elles ſont donc retardées dans leur mouvement, tandis qu'elles font effort pour entraîner avec elles celles qui les ſuivent.

Outre cela, le fluide qui coule reçoit un mouvement un peu oblique, cauſé par la preſſion latérale des parties voiſines, & comme cela arrive de tous les côtés de la colonne qui s'écoule, elle devient plus mince à quelque diſtance au-deſſous du trou. Or, on remarque que cette diminution dans le diamètre de la colonne ſe trouve éloignée du trou d'une quantité égale à ce diamètre; phénomène qui mérite d'autant plus de conſidération, qu'il eſt démontré que pour bien juger de la quantité de liquide qui s'écoule par une ouverture donnée, il faut compter la largeur de cette ouverture, comme ſi elle étoit égale au diamètre de la colonne qui s'en écoule, pris dans l'endroit où ce diamètre eſt diminué, & qu'il faut prendre la hauteur de toute la colonne depuis la ſurface ſupérieure de

Digitized by Google

la liqueur, jusqu'à l'endroit où le diamètre de cette colonne devient plus petit.

Malgré l'exactitude de la théorie que nous venons d'exposer, il ne faut pas imaginer qu'on puisse en faire des applications bien exactes, lorsque les circonstances seront considérablement variées. On ne pourra point, par exemple, en déduire facilement l'écoulement des eaux par des canaux d'une très-grande longueur, & encore moins, si ces canaux sont courbes & affectent plusieurs contours dans leur longueur.

Un liquide, en effet, qui doit parcourir un long canal, frotte continuellement contre ses parois, ce qui cause nécessairement du retardement à son mouvement, plus ou moins selon la longueur, le poli ou l'aspérité de ce canal. Comme il arrive aussi que les canaux par lesquels on conduit les eaux ont plusieurs anfractuosités & qu'ils sont recourbés, les particules de liquides qui les parcourent ont encore une nouvelle résistance à éprouver; car les particules qui se portent contre leurs parois sont réfléchies, & en se réfléchissant, elles causent du retardement au liquide qui vient derrière elles.

Couplet a fait à ce sujet des observations qui méritent d'être consultées dans ces sortes de circonstances. Il a observé entre autres choses, sur un acqueduc de fer de quarre pouces de diamètre & dix-huit cent pieds de longueur, formant plusieurs courbures dans le Parc de Versailles, & ouvert à ses deux extrémités; il a dis-je, observé que l'eau du réservoir étant à neuf pouces au-dessus de l'ouverture de décharge, il ne couloit par son orifice que deux pouces d'eau

Digitized by Google

dans l'eſpace d'une minute, tandis que dans le même tems il en eût coulé huit pouces & demi par un canal de peu de longueur, & conſéquemment qu'il ne coula pas un quart par le grand canal de la quantité d'eau qui eût coulé par un petit. Il faut lire la ſuite des obſervations curieuſes de même genre que fit en même tems ce célèbre Académicien. Elles ſont conſignées dans l'Hiſtoire de l'Académie pour l'année 1732.

Ajoutons encore à cela que ſi les conduites des eaux ſont courbées, comme il arrive néceſſairement, lorſqu'elles ont une très-grande étendue de terrein à parcourir, il ſéjourne de l'air dans ces courbures. De là on obſerve que l'écoulement de l'eau eſt retardé au point que ces conduites ne fourniſſent communément qu'une quantité d'eau dix-neuf fois plus petite que celle qu'elles devroient fournir. *Couplet* nous apprend, en effet, qu'une conduite de plomb de onze mille quatre cent pieds de longueur & dont le diamètre étoit de huit pouces, ne fournit de l'eau que pendant dix jours, par rapport à ſes différentes inflexions & à l'air qui y ſéjournoit en différens endroits. C'eſt pour obvier à ces inconvéniens que les Fontainiers ont le ſoin de ménager des ventouſes ſur toutes les courbures ſupérieures des tuyaux de conduite, afin que l'air ait où ſe retirer.

L'art de diſpoſer des eaux pour les faire jaillir, la manière de faire les tuyaux de conduite, & particulièrement leurs ajutages, ſont encore une partie importante de l'hydraulique. Elles jailliſſent à raiſon de l'action de la peſanteur qui

Digitized by Google

les maîtriſe pendant leur chûte. (*Voyez* SYPHON, AJUTAGE).

HYDRODINAMIQUE. Partie de la Méchanique qui traite du mouvement des fluides. (*Voyez* HYDRAULIQUE).

HYDROGRAPHIE. Partie de la Géographie qui ſe borne à ce qui concerne la mer en tant qu'elle eſt navigable. Ceux qui veulent s'inſtruire de cet objet, peuvent conſulter à cet égard les Ouvrages de *Fournier*, de *de Chales*, le Traité de la Navigation de M. *Bouguer*, & plus particulièrement encore celui de M. *Bouguer*, fils, imprimé en 1753, dans lequel il a ajouté un Traité très-complet du Pilotage.

HYDROLOGIE. Partie de l'Hiſtoire Naturelle, qui s'applique ſpécialement à la conſidération des eaux, en tant qu'elles ſont ſuſceptibles d'acquérir différentes qualités par les mêlanges & les combinaiſons variées auxquels elles ſont expoſées pendant leur cours. Nous avons ſur cette importante partie de la Phyſique un très-bon Ouvrage de *Wallerius*. Il a été traduit en françois & imprimé à la ſuite d'une ſavante Minéralogie, que nous devons au même Auteur. Il y diviſe les eaux en deux claſſes générales, en eaux douces & en eaux minérales. Il ſous-diviſe les eaux douces en eaux du ciel & en eaux de la terre, & les minérales en froides & en chaudes. Il faut lire l'Ouvrage même de l'Auteur pour ſe former une idée complette de ſa nomenclature. On trouve à la fin de ce même Ouvrage un Supplément, dans lequel il traite des eaux étrangères à ſa première diſtribution. Ce ſont celles qui ſe trouvent dans les minéraux, les

Digitized by Google

les plantes & les animaux. Ces dernières ſont encore ſuſceptibles de quelques diviſions particulières que l'Auteur indique.

L'Ouvrage de *Wallerius* en produiſit un ſemblable, ſous le titre de *Rudimenta Hydrologiæ Syſtematicæ*. Celui-ci eſt du ſavant *Cartheuſer*, & imprimé en 1758. La nomenclature de ce dernier diffère de celle de *Wallerius*, mais l'une & l'autre ont leurs avantages & leurs défauts.

HYDROMÈTRE. Nom générique ſous lequel on déſigne tout inſtrument propre à faire connoître les propriétés de l'eau. Parmi ces ſortes d'inſtrumens il en eſt un bien célèbre en Phyſique ; c'eſt celui qui ſert à meſurer la peſanteur de l'eau, & qu'on connoît plus généralement ſous le nom d'Aréomètre. (*Voyez* ARÉOMÈTRE).

HYDROSCOPE. Nom d'un ancien inſtrument dont on ſe ſervoit pour meſurer la durée du tems par l'écoulement de l'eau d'un vaiſſeau dans un autre ; mais depuis que les cadrans ſolaires & les horloges ſe ſont multipliés, on a abandonné avec raiſon une multitude d'inſtrumens de cette eſpèce, ingénieux, à la vérité, mais peu propres à remplir leur deſtination, & à ſatisfaire ceux qui en faiſoient uſage.

HYDROSTATIQUE. Partie de la Méchanique qui traite de la preſſion & de l'équilibre des liqueurs. *Archimède* fut un des premiers qui raſſembla les principes de cette ſcience, encore bien imparfaite de ſon tems, mais qui paroît portée aujourd'hui au comble de ſa perfection. En corrigeant les erreurs des Anciens, les Modernes ſont parvenus à compléter ce qui manquoit

Digitized by Google

à la connoiſſance des loix générales de l'Hydroſtatique, pour qu'on pût ſe rendre raiſon de tous les phénomènes qui dépendent de la preſſion & de l'équilibre des fluides.

On a appris que les liqueurs pèſent dans leur propre élément, & que l'erreur des Anciens à cet égard venoit de l'ignorance où ils étoient du principe de leur équilibre. On ſait que ſi les liquides ſont maîtriſés, comme les ſolides, par la force de la peſanteur qui les ſollicite vers le centre des graves, la preſſion qu'ils exercent, à raiſon de leur peſanteur, ſe diſtribue en toute ſorte de ſens, & ſe fait ſentir ſur tous les points du vaiſſeau qui les renferme; ce qui vient de la mobilité reſpective de leurs parties, qui agiſſent & exercent leur preſſion indépendamment les unes des autres, & non en commun comme les parties des ſolides qui n'agiſſent que conformément à la direction de leur centre commun de gravité; & ces connoiſſances ſi importantes en hydroſtatique ſe confirment & ſe démontrent par nombre d'expériences auſſi ſimples que curieuſes, que nous avons indiquées & développées dans le ſecond volume de nos *Elémens de Phyſique*.

Si on dut à *Stevin*, célèbre Mathématicien, la connoiſſance de la manière ſelon laquelle les liquides exercent leur preſſion contre le fond des vaiſſeaux qui les contiennent, & s'il nous apprit que cette preſſion eſt en raiſon compoſée de la baſe & de la hauteur perpendiculaire du liquide au-deſſus du fond du vaiſſeau, on dut au génie de *Paſchal* la manière de s'aſſurer de cette vérité par le moyen de l'expérience. Ce fut

Digitized by Google

lui qui imagina une machine auſſi ſimple qu'ingénieuſe, par laquelle il démontra que la preſſion contre le fond de pluſieurs vaſes de différente capacité & de formes différentes, étoit conſtamment la même lorſque la ſurface du fond étoit la même, ainſi que la hauteur perpendiculaire du liquide au-deſſus du fond de chacun de ces vaſes. Si nous avons changé la forme de cette machine pour la rendre plus commode dans ſon ſervice, elle eſt encore la même quant au génie de l'invention & à l'effet qu'elle produit. (*Conſultez à ce ſujet le ſecond volume de nos Elémens de Phyſique*).

Il eſt donc conſtant & démontré qu'un ſimple filet d'eau, d'une hauteur donnée, mais qui communique avec une lame d'eau d'une certaine étendue, exerce une preſſion auſſi conſidérable ſur la baſe qui porte cette lame d'eau, que ſi cette baſe étoit chargée d'une colonne d'eau cylindrique de même diamètre que cette lame, que nous ſuppoſons circulaire, pour la commodité de l'expreſſion, & que cette colonne fût de toute la hauteur du filet d'eau. De là on conçoit une nouvelle puiſſance méchanique propre à produire un effet très-conſidérable, ſuivant les circonſtances où il ſera poſſible de l'employer. De là on conçoit l'effet d'un ſoufflet hydroſtatique propre à ſoulever des poids énormes par la ſeule preſſion d'une petite maſſe d'eau, à laquelle on donneroit une très-grande hauteur, & qui communiqueroit avec une baſe d'une très-grande étendue. Telles ſont, en peu de mots, les loix générales de la preſſion des liquides de toute eſpèce. Homogènes ou hétérogènes, ils y

Digitized by Google

ſont tous également ſoumis & aucun ne déroge à toute la ſévérité de ces loix. Mais on conçoit facilement qu'à raiſon de leur diverſité, ou mieux de la différence dans leur peſanteur ſpécifique, il doit y avoir des loix particulières qui les concernent, & nous croyons devoir en donner une idée ſuffiſante. A cet effet, nous diſtinguerons une loi particulière à la preſſion des fluides hétérogènes qui mérite d'être bien connue. La voici.

La preſſion des fluides hétérogènes renfermés dans le même vaiſſeau eſt telle, que ceux dont la denſité eſt plus grande ſe portent vers le fond de ce vaiſſeau, & que les plus légers ou ceux dont la peſanteur ſpécifique eſt moindre, ſurnagent; de ſorte, que la différence dans leur peſanteur ſpécifique ſuffit pour les ſéparer les uns des autres & leur faire occuper une place convenable à cette peſanteur ſpécifique, ſi rien ne s'oppoſe trop fortement à cet effet.

C'eſt en vertu de cette loi que deux ou pluſieurs liquides de différente denſité & incapables de ſe mêler & de ſe combiner enſemble, étant renfermés dans le même vaiſſeau, & agités autant qu'on le jugera à propos, ſe ſépareront les uns des autres, ſi on laiſſe le vaiſſeau en repos; on verra alors les plus légers ſurnager ceux qui ſeront plus peſans. On démontre cette vérité en Phyſique par une machine très-ſimple, qu'on connoît depuis long-tems ſous le nom de la *Bouteille* ou de la *Phiole des quatre Elémens*. C'eſt un tube de verre cylindrique dans lequel on renferme du mercure, de l'huile de tartre, de l'eſprit-de-vin & de l'huile de

Digitized by Google

térébenthine. Le mercure plus pesant occupe le fond du vaisseau, l'huile de tartre, plus pesante que les deux autres liquides, se précipite sur le mercure, vient ensuite l'esprit-de-vin que l'huile de térébenthine surnage. Agitez ces liqueurs, elles se mêleront imparfaitement, ou mieux, elles se confondront les unes avec les autres, & formeront comme une espèce de cahos. Mais laissez ensuite la bouteille dans un état de repos, bientôt vous verrez ces liqueurs se séparer; la plus légère monter au-dessus des autres qui se précipiteront & s'arrangeront dans l'ordre que nous venons d'indiquer.

Le même phénomène ne pourroit avoir lieu, si on renfermoit dans le même vaisseau des liqueurs qui fussent miscibles, ou qui eussent assez d'affinité pour se combiner les unes avec les autres. Elles se mêleroient effectivement & elles se combineroient ensemble, si on venoit à agiter le vaisseau. Mais en prenant des moyens propres à empêcher leur mêlange, on observera le même phénomène. Faites ensorte qu'elles ne se touchent que par de très-petites surfaces, & vous les verrez obéir à la loi de leur pesanteur spécifique que nous venons d'indiquer. C'est ce qu'on observe en Physique, dans un instrument connu par son usage sous le nom de *Passevin*. On peut lui donner différentes formes, l'effet est toujours le même. Du vin mis au fond du vaisseau s'élève à travers une masse d'eau qu'on verse par-dessus, & chaque liqueur reprend, sans se mêler, la place qui convient à sa densité respective. La forme la plus ordinaire de ces sortes d'instrumens, c'est de les faire de deux

Digitized by Google

petits vaiſſeaux de verre, l'un au-deſſus de l'autre, & qui communiquent enſemble par un tube de verre gros comme le tuyau d'une plume à écrire. On voit le vin dont le vaiſſeau inférieur eſt rempli ſe tamiſer, pour ainſi dire, à travers la maſſe d'eau contenue dans le vaiſſeau ſupérieur & venir s'épancher ſur la ſurface de cette dernière liqueur, à proportion que celle-ci plus peſante ſe précipite au fond du vaiſſeau inférieur, & bientôt les deux liqueurs ont changé de place. (Conſultez ſur la forme & la conſtruction de ces ſortes d'inſtrumens, le premier volume de notre Ouvrage, intitulé : *Deſcription & Uſage d'un Cabinet de Phyſique*).

Si les liquides hétérogènes ſont ſoumis à une loi particulière, qu'on n'obſerve point dans les liqueurs homogènes, lorſqu'il s'agit de leur preſſion, parce que ces dernières ſe mêlent, ſe confondent, pour ne faire qu'une ſeule & unique maſſe, ces mêmes liqueurs hétérogènes ont auſſi des loix particulières relativement à leur équilibre. Nous en donnerons également une légère idée, en commençant par la loi qui concerne les liqueurs homogènes.

Soit que deux ou pluſieurs liqueurs homogènes ſoient renfermées dans le même vaiſſeau, ſoit qu'elles communiquent enſemble par pluſieurs vaiſſeaux différens, mais qui s'abouchent les uns avec les autres, ces ſortes de liqueurs demeurent en équilibre lorſque leurs hauteurs perpendiculaires ſont les mêmes.

On remarque, en effet, qu'une liqueur, ou pluſieurs liqueurs homogènes étant miſes dans un vaiſſeau quelconque, elles y conſervent du

Digitized by Google

mouvement & de l'agitation jusqu'à ce que la surface de la masse totale soit devenue parallèle à l'horison ; & dans le cas où toutes ses parties demeurent en équilibre, on voit que chaque colonne perpendiculaire est de même hauteur. Il en est de même lorsqu'une ou plusieurs liqueurs homogènes communiquent ensemble par le moyen de quelques tubes ou vaisseaux communicans. On voit ces liqueurs s'élever exactement à la même hauteur verticale dans chacun de ces vaisseaux, soit qu'ils soient de même diamètre, ou de différens diamètres entre eux, soit qu'ils aient les mêmes ou différentes dimensions. On peut consulter l'Ouvrage que nous venons de citer, pour connoître les formes qu'on donne communément à ces vaisseaux, & on verra que cette loi est universelle, malgré la diversité des inclinaisons qu'on peut donner à ces sortes de vaisseaux ou de tubes. (*Voyez* TUBES COMMUNICANS). Il est cependant une exception à cette loi générale, & cette exception mérite la plus grande considération de la part du Physicien. Elle a lieu, & on n'observe plus le même phénomène, la liqueur ne se tient plus à la même hauteur verticale, lorsqu'on fait communiquer plusieurs vaisseaux entre eux & que les uns sont capillaires. On voit dans ceux-ci la liqueur s'élever au-dessus du niveau, ou se tenir au-dessous si cette liqueur est du mercure. (*Voyez* TUBES CAPILLAIRES).

C'est à l'aide de ce principe d'équilibre qu'on parvient à expliquer quantité de phénomènes qui y ont rapport, tels que ceux qui concernent la conduite des eaux, leur élévation dans diffé-

Digitized by Google

rens bassins. (*Voyez* FONTAINES). Ce principe bien connu eût débarrassé les Anciens de quantité de travaux immenses qu'ils entreprirent, à grands frais, pour conduire les eaux à des hauteurs données. Les Romains n'eussent point fait cette multitude étonnante d'aqueducs, s'ils avoient eu l'intelligence de ce principe, & s'ils avoient su que dans toute circonstance donnée une liqueur homogène fait effort pour s'élever, & s'élève à la hauteur de son réservoir, lorsqu'on la conduit par des tubes ou des canaux qui communiquent avec ce réservoir. (*Voyez* AQUEDUC).

On conçoit facilement la raison ou le fondement de cette loi générale de la nature. Il doit y avoir équilibre entre deux colonnes ou deux masses d'une liqueur homogène, lorsque leur pression sur la base qui leur est commune est la même de part & d'autre. Or, on conçoit que cette pression ne peut être la même que les hauteurs verticales ne soient les mêmes; puisque dans ce seul cas, il y a de part & d'autre le même nombre de tranches liquides, de même épaisseur, qui pèsent également les unes & les autres.

Cette loi ne seroit plus la même, elle souffriroit une modification qu'il est important de connoître: si les liqueurs qu'on feroit communiquer entr'elles étoient hétérogènes, chaque tranche de même épaisseur, mais faite d'un liquide hétérogène, pèseroit différemment. Aussi les liquides hétérogènes qui agissent les uns contre les autres, sont-ils soumis à une loi bien différente pour leur équilibre. La proposition suivante fait connoître cette différence.

Digitized by Google

Lorſque deux ou pluſieurs liqueurs hétérogènes communiquent enſemble par des vaiſſeaux qui s'abouchent, elles ſont en équilibre lorſque leurs hauteurs verticales ſont en raiſon réciproque de leurs denſités reſpectives. De là, ſi deux liqueurs hétérogènes agiſſent l'une contre l'autre dans des tubes communicans, & que l'une des deux pèſe le double de l'autre, cette dernière ſera élevée à une hauteur double pour contrebalancer & faire équilibre à l'autre. C'eſt en vertu de cette loi qu'une colonne de mercure d'un pouce de hauteur eſt en équilibre avec une colonne d'eau de treize pouces deux tiers de hauteur, lorſqu'on fait agir ces deux liquides l'un contre l'autre dans des tubes communicans, parce que la peſanteur ſpécifique du mercure, comparée à celle de l'eau, eſt dans le rapport de $13\frac{2}{3}$ à 1. C'eſt même un moyen de plus de connoître la peſanteur ſpécifique des liquides, par le degré d'élévation auquel ils parviendroient pour équilibrer un liquide dont la peſanteur ſpécifique ſeroit connue.

L'hydroſtatique porte encore ſes recherches plus loin. Elle détermine les loix de l'équilibre des corps ſolides plongés dans les liquides; & ces loix ſi importantes dans leurs applications, ne furent point inconnues des Anciens. Elles ſont développées en partie dans un excellent Ouvrage d'*Archimède*, intitulé : *De inſidentibus in humido*. Pour les expoſer en peu de mots, mais avec ordre, il faut obſerver qu'un ſolide plongé dans un liquide peut être plus peſant, ou également peſant, ou enfin moins peſant qu'un pareil volume de liquide dans lequel on le plonge.

Digitized by Google

Dans le premier cas, le ſolide eſt entraîné par ſon excès de peſanteur au fond du liquide. Nous diſons ſeulement par ſon excès de peſanteur; parce qu'il eſt démontré qu'un ſolide ſpécifiquement plus peſant que le liquide dans lequel on le plonge, y perd de ſon poids autant que pèſe le volume de liquide dont il prend la place; & cette vérité, ſi importante en Hydroſtatique, ſe démontre par une expérience auſſi ſimple qu'ingénieuſe, que nous avons fait connoître dans le premier volume de notre Ouvrage, intitulé: *Deſcription & Uſage d'un Cabinet de Phyſique*, & que nous avons plus particulièrement développée dans le ſecond volume de nos *Elémens de Phyſique*.

Cette vérité bien connue, on conçoit qu'un ſolide de cette eſpèce plongé dans différens liquides hétérogènes, doit y perdre différemment de ſon poids; puiſque ces liquides étant hétérogènes, ils pèſent tous différemment ſous le même volume, & on connoîtra facilement cette différence en peſant ſucceſſivement le même corps dans chacun de ces liquides; ce qui nous fournit un moyen très-ſimple de connoître la peſanteur ſpécifique des liquides. (*Voyez* PESANTEUR SPÉCIFIQUE). On peut même découvrir par ce moyen le poids d'un liquide quelconque ſous un volume donné, le poids, par exemple, d'un pouce cube. Il ne s'agira pour cela que d'avoir un pouce cube fait d'une matière plus peſante, & de peſer ce corps dans l'air, & enſuite le peſer dans le liquide dont on voudra connoître le poids du pouce cube. On le connoîtra par celui que perdra ce corps dans ſon immerſion.

Digitized by Google

Si le même corps pesé dans des liquides de différentes densités y perd différemment de son poids, on conçoit également que différens corps dont la pesanteur spécifique seroit différente, mais ayant tous le même poids dans l'air, perdront encore différemment de leur poids, si on les plonge successivement dans le même liquide. Ces corps, en effet, ne peuvent être réduits au même poids dans l'air qu'ils ne soient différens en volume, puisque nous les supposons de pesanteurs spécifiques différentes. Par conséquent plongés dans le même liquide, ils y déplaceront des volumes différens, & conséquemment ils y perdront différemment de leur poids. C'est donc également un moyen de connoître la pesanteur spécifique des solides (*Voyez* PESANTEUR SPÉCIFIQUE); & c'est même le plus exact que nous connoissions pour parvenir à ce but.

Si un corps plongé dans un liquide donné est de même pesanteur spécifique que ce liquide, il pèsera également à volume égal. De là, ce corps étant plongé produira par sa pression dans ce liquide, le même effet que produisoit avant son immersion le volume de liquide dont il prend la place. Il y demeurera donc en équilibre, & cet équilibre se fera remarquer dans tous les endroits de la masse liquide où il pourra être porté.

Mais si le solide dont on veut faire usage est spécifiquement moins pesant que le liquide dans lequel on le plonge, dans ce cas il surnagera, & il surnagera d'autant plus que sa pesanteur spécifique sera moindre que celle du liquide dans lequel on le plongera. Il est, en effet, dé-

Digitized by Google

montré par une expérience très-curieuſe, mais en même-tems très-délicate à faire, qu'un corps de cette eſpèce ne s'enfonce dans le liquide qu'autant qu'il eſt néceſſaire pour que le volume de liquide déplacé par ſon immerſion ſoit égal à la totalité du poids du corps plongé. (Voyez l'appareil néceſſaire à cette expérience, dans le premier volume de la *Deſcription & Uſage d'un Cabinet de Phyſique*, & conſultez ſur le développement de cette expérience le ſecond volume de nos *Elémens de Phyſique*).

De là on conçoit que plus la peſanteur ſpécifique du ſolide différera de celle du liquide, c'eſt-à-dire, plus le ſolide ſera léger & plus il ſurnagera, puiſqu'il aura alors moins de liquide à déplacer pour que le volume déplacé ſoit égal à la totalité de ſon poids.

A l'aide de ces principes, tous également importans en hydroſtatique, on parvient à expliquer facilement tous les phénomènes qui y ont rapport, & nous en donnerons quelques exemples ſeulement pour mettre nos Lecteurs ſur la voie de ces ſortes d'applications.

On voit ſouvent les poiſſons s'élever à la ſurface de l'eau : on les voit ſe précipiter au fond & quelquefois demeurer comme ſuſpendus & ſoutenus en différens endroits de la profondeur d'une rivière. Ces phénomènes n'ont rien de merveilleux, ils dépendent des principes que nous venons d'expoſer. Un poiſſon eſt naturellement plus peſant que l'eau, & de là il ſe précipite avec l'excès de ſon poids ſur un pareil volume d'eau. Mais la Nature l'a gratifié d'une veſſie qu'il remplit plus ou moins d'air & qui

Digitized by Google

par conſéquent varie, altère, change ſa peſanteur ſpécifique. Pleine d'air juſqu'à un certain point, la peſanteur ſpécifique du poiſſon devient égale à celle de l'eau, & il demeure en équilibre dans l'endroit où il ſe trouve; plus remplie d'air, la peſanteur ſpécifique devient moindre que celle de l'eau; & dans ce cas, il s'élève à ſa ſurface, il ſurnage ou il ſe tient à fleur d'eau, ſuivant l'état de ſa veſſie.

On repréſente ce phénomène en Phyſique par une expérience connue depuis long-tems. Elle ſe fait avec une petite figure d'émail, à laquelle on attache une ampoule de verre ſoufflé, en partie remplie d'eau & en partie d'air. (Voyez-en la conſtruction dans le premier volume de notre *Deſcription & Uſage d'un Cabinet de Phyſique*). On renferme cette figure, qu'on appelle un *Ludion*, dans une bouteille pleine d'eau & préparée comme il convient, elle s'élève & elle ſe tient au haut de la bouteille. On bouche celle-ci avec un bouchon de liége, & on le preſſe avec le pouce. Il s'introduit une nouvelle maſſe d'eau dans l'ampoule. Le Ludion devient plus peſant, & il ſe précipite. Fait-on ceſſer la preſſion; l'air condenſé dans l'ampoule ſe dilate & chaſſe au-dehors la maſſe d'eau qui s'étoit introduite; le Ludion revient au même état où il étoit précédemment & il remonte: on le verroit en équilibre & ſuſpendu dans la profondeur de la bouteille, ſi on étoit aſſez adroit pour introduire dans l'ampoule une quantité d'eau qui rendît ſa peſanteur ſpécifique égale à celle de l'eau.

La peſanteur ſpécifique du corps de l'homme

Digitized by Google

n'excède que de très-peu celle de l'eau. De là l'homme qui tombe dans l'eau ſe précipite au fond & y périt, s'il ne prend quelques moyens qui l'amènent ſur l'eau, en dilatant ſa poitrine & en étendant ſes bras & ſes jambes. Mort au fond de l'eau, ſon cadavre y ſéjourne juſqu'à ce que la putréfaction qui ſurvient ait dégagé une portion de l'air fixe, ou de l'air principe, qui entre dans la compoſition de ſon corps. Cet air jouiſſant alors de ſa force expanſive ſe dilate & s'échappe, une portion ſe trouve renfermée & retenue dans les tiſſus cellulaires & augmente d'autant le volume du cadavre. Plus volumineux, ſa peſanteur ſpécifique diminue, & elle diminue au point que le cadavre s'élève dans l'eau & ſurnage. Dans cet état, une portion de cadavre eſt entourée d'eau, tandis qu'une autre portion eſt en contact avec l'air. Qu'arrive-t-il alors? La putréfaction fait de plus grands progrès dans la partie du cadavre qui eſt en contact avec l'air, les tiſſus cellulaires ſe déchirent, l'air s'échappe, le volume du corps diminue, ſa peſanteur ſpécifique augmente, & devenu plus peſant que l'eau, il ſe précipite de nouveau, juſqu'à ce que le progrès dans la putréfaction ait encore dégagé une nouvelle portion d'air, & augmenté le volume du cadavre qui revient encore à flot; ce qui ſe répète plus ou moins de fois ſelon l'état de la putréfaction & la manière ſelon laquelle le corps ſe décompoſe & l'air ſe dégage.

La différence entre la peſanteur ſpécifique du corps de l'homme & celle de l'eau va à ſi peu de choſe, que l'extenſion ſeule des parties de ſon corps & la dilatation de ſa poitrine ſuffiſent

Digitized by Google

pour le faire nager, & c'eſt le moyen que les nageurs employent communément pour reſter ſur l'eau & y demeurer à flot. A ce défaut, quelques veſſies remplies d'air & attachées autour de lui, ſuffiſent pour le retenir dans la même ſituation, & c'eſt un moyen qu'on emploie aſſez favorablement pour apprendre à nager & à ſe tenir ſur l'eau. Mais il n'eſt pas rare de trouver des perſonnes qui flottent naturellement, ſi on peut s'exprimer ainſi, ou dont la peſanteur ſpécifique ſoit moindre que celle de l'eau. Toutes les perſonnes graſſes & ventrues ſont communément dans ce cas. Les graiſſes abondantes dont leurs tiſſus cellulaires ſont remplis, & qui pèſent moins que l'eau; le volume d'air qu'elles contiennent naturellement dans leurs inteſtins, & dont la peſanteur ſpécifique eſt huit cent fois moindre que celle de l'eau, diminuent d'autant leur peſanteur ſpécifique & leur donnent la facilité de ſe tenir en équilibre plus ou moins commodément dans l'eau. Perſonne ne fut plus doué de cet avantage qu'un Eccléſiaſtique de Naples, nommé *Moccia*. Il ſe mouvoit avec la plus grande facilité dans l'eau; il y prenoit toutes les ſituations, & il y agiſſoit avec toute la liberté poſſible.

HYGROMÈTRE. Inſtrument fait pour nous faire connoître les variations qui ſurviennent à la ſéchereſſe & à l'humidité de l'atmoſphère. Les Phyſiciens ſe ſont beaucoup occupés de la conſtruction de cet inſtrument; mais malgré leurs ſoins & leurs recherches, il s'en faut de beaucoup qu'ils ſoient parvenus à nous ſatisfaire à cet égard. Tous imparfaits & peu ſuſceptibles

Digitized by Google

d'être amenés à un degré ſuffiſant de perfection, on ne peut trop engager les Savans à faire de nouvelles recherches pour arriver à ce but par de nouveaux moyens.

Si l'origine de ces ſortes d'inſtrumens ne remonte point juſqu'à la plus haute antiquité, toujours eſt-il conſtant qu'elle s'eſt perdue dans le laps du tems qui s'eſt écoulé depuis qu'on s'en eſt occupé ; car on ne peut guère ajouter foi à ce que l'Hiſtoire nous a conſervé à cet égard. Elle nous apprend que le Pape *Sixte V*, faiſant élever un grand Obéliſque, qu'on voit encore dans le Vatican, les cordages qu'on employoit à cette opération s'étant fortement allongés ſous le poids de cette maſſe énorme, on ne pouvoit la placer ſur ſon piedeſtal. Quelqu'un de l'aſſemblée conſeilla alors de mouiller les cordages, & le ſuccès répondit, dit-on, à ſon attente. Ils ſe racourcirent tellement par leur imbibation, que l'Obéliſque fut élevé à la hauteur à laquelle on vouloit le porter. Cette Hiſtoire, fort apocryphe d'ailleurs, ſuppoſe qu'on connoiſſoit alors l'effet de l'humidité ſur les cordes, & conſéquemment on pouvoit bien s'être ſervi déjà de cette connoiſſance pour faire des hygromètres. Nous ſommes d'autant mieux fondés dans cette opinion, que les premiers hygromètres qui ſont parvenus à notre connoiſſance étoient faits avec des cordes.

Quelques-uns attribuent la gloire de cette invention au célèbre *Morgagni* ; mais cette prétention n'eſt pas abſolument fondée : ce qu'on peut regarder comme certain à cet égard, c'eſt qu'on doit l'origine de ces ſortes d'inſtrumens, aux

Digitized by Google

aux premières observations suivies qu'on fit sur l'humidité, qui saisit, en certains tems, les marbres, les pierres. On les dut encore aux différens degrés de relâchement, qu'on remarqua dans des tems d'humidité, dans les fibres animales ou végétales qui avoient été tendues auparavant, telles que les peaux des tambours, les chassis de papier. On les dut encore à ces renflemens sensibles que l'humidité excite dans le bois des portes, des fenêtres, &c. Quoi qu'il en soit de l'origine de ces instrumens, nous nous bornerons ici à en faire connoître quelques-uns, pour mettre nos Lecteurs sur la voie d'en imaginer de plus exacts.

L'hygromètre du Pere *Magnan* est un des plus anciens qui soit parvenu à notre connoissance. Il est on ne peut plus simple. Il prit une petite boîte, dont il divisa les contours en soixante parties égales. Il implanta au fond & au centre de cette boîte un morceau d'un épi d'avoine sauvage, & il attacha à son extrémité une espèce d'aiguille ou d'index qui mesuroit sur le contour de la boîte les degrés d'humidité & de sécheresse, à proportion que l'épi se tordoit ou se détordoit. La sensibilité de cet instrument en fait tout le mérite; & ce fut, sans doute, ce qui le rendit recommandable du tems de son Auteur: mais on reconnut bientôt que cet avantage n'étoit point permanent; qu'il ne subsistoit qu'autant que l'épi étoit frais; ce fut ce qui engagea M. *Sturme* à substituer un morceau de corde de boyau à l'épi du Pere *Magnan*, & pour la contenir dans une situation

Digitized by Google

verticale, il la fit passer à travers un tube de verre fixé perpendiculairement au fond de la boîte. Ce tube excédoit d'un pouce ou deux la hauteur de la boîte. Il colla, sur la partie de la corde qui excédoit le tube, une petite figure peinte découpée sur du papier : il conduisit la corde entre les doigts de la figure, & de là il la laissa pendre sur la circonférence du couvercle. Cette circonférence étoit divisée en un certain nombre de degrés, & on voyoit la figure, conduite par les mouvemens de la corde, indiquer le degré de sécheresse & d'humidité. Aussi sensible que le précédent, cet instrument en imposa à son Auteur, & il ne fit point attention que la plus grande partie de la corde étant cachée dans la boîte & dans le tube du verre, & d'ailleurs l'instrument étant renfermé dans une chambre, il n'étoit que très-imparfaitement exposé aux variations de sécheresse & d'humidité qui règnent alternativement dans l'atmosphère. On en voit encore tous les jours qui sont construits sur le même principe, à la forme près, & auxquels on doit reprocher le même défaut. Ce sont ces espèces de petites maisonnettes dans lesquelles on établit deux petites figures qui sortent alternativement par deux espèces de portes.

Le Pere *Mersenne* s'y prenoit d'une manière assez industrieuse, lorsqu'il vouloit connoître l'état actuel de l'air, par rapport à la sécheresse & à l'humidité. Il montoit une corde de violon ou de basse sur un ton donné par son diapason, & il exposoit ensuite cette corde à l'air libre. Il jugeoit ensuite de l'état de l'air par le ton qu'elle

Digitized by Google

rendoit, lorſqu'il la pinçoit. Ce ton étoit-il plus bas, il concluoit que l'air étoit plus ſec, & réciproquement qu'il étoit plus humide lorſque le ton montoit. Cette induction ne fut point univerſellement reçue. On la conteſta au Pere *Merſenne*, & on prétendit que l'air devoit être plus humide lorſque le ton de la corde baiſſoit. Conſultez à ce ſujet le *Traité des Baromètres de M. d'Alancé.*

L'Académie *del Cimento* s'y prit bien autrement pour juger de l'état de ſéchereſſe & d'humidité de l'atmoſphère. Quelques-uns de ſes Membres imaginèrent de remplir de neige, ou de glace pilée, un vaiſſeau conique, & ils placèrent ce vaiſſeau au-deſſus d'un autre vaiſſeau cylindrique, pour meſurer auſſi exactement qu'il eſt poſſible de le faire, la quantité d'eau que ce dernier recevroit dans un tems donné par la concentration des vapeurs humides qui flottoient dans l'air, & qui, ſe raſſemblant ſur la ſurface du vaiſſeau conique, couloient enſuite dans celui de deſſous. On lit la deſcription de cet inſtrument dans un excellent Ouvrage, que nous devons à cette Académie. Il eſt intitulé, *Tentamina Florentina.* Mais tout ingénieux qu'il ſoit, on peut lui reprocher pluſieurs défauts. Le principal & auquel on ne peut le ſouſtraire, c'eſt que ſon effet dépend de la température de l'air, & dans le cas où cette température ſeroit auſſi froide que celle de la glace, on conçoit que l'humidité de l'atmoſphère ne ſe condenſeroit point ſur les parois du vaiſſeau conique.

On ne doit point compter davantage ſur l'exactitude de celui que voici. On ſuſpend à

Digitized by Google

l'un des bras d'une balance très-mobile, un paquet de coton cardé, ou une éponge imbibée d'une dissolution de sel de tartre, & on met la balance dans l'état d'équilibre. Cela fait, comme le sel de tartre attire puissamment l'humidité de l'air, on juge de cette humidité par l'excès de poids que le corps suspendu acquiert dans un tems donné. Mais de quel point partira-t-on pour graduer cet instrument; & ce n'est pas le seul de ses défauts.

Il est une manière plus simple de construire un hygromètre. Une longue corde de chanvre modérément tendue entre deux points fixes placés dans l'air libre, mais à couvert de la pluie. Un poids suspendu vers le milieu de cette corde: au-dessous de ce poids une petite aiguille qui y est adhérente, & qui se meut de haut & de bas sur une règle graduée, & l'instrument est construit. Voyez la forme de cet instrument dans le second volume de notre Ouvrage, intitulé: *Description & Usage d'un Cabinet de Physique.* C'est bien le plus simple de ces sortes d'instrumens & le mieux exposé aux impressions de l'air. Mais est-il plus exact que les précédens? Je n'oserois l'assurer. Que nous apprend-il en effet? Que la corde est sèche ou mouillée. L'humidité l'ayant une fois pénétrée, elle n'en sort que peu à peu & suivant l'exposition du lieu, le calme ou le vent qui règne; de sorte qu'on ne peut d'après celui-ci, comme d'après les autres, s'assurer précisément de l'état actuel d'humidité ou de sécheresse qui règne dans l'atmosphère.

Il est encore une autre espèce d'hygromètre

Digitized by Google

beaucoup plus ingénieux & plus exact à bien des égards, mais qu'on ne peut néanmoins regarder comme parfait & sans défaut. On doit celui-ci à M. *Duluc*, Citoyen de Génève; & on en trouve une description très-détaillée dans le Journal de Physique de l'Abbé *Rozier*. Nous nous bornerons à en donner une légère idée, suffisante cependant pour qu'on puisse saisir le génie de cet instrument.

On choisit un morceau d'ivoire pris à quelques pouces de distance de la pointe d'une grosse dent d'éléphant & à une distance égale de sa surface & du canal qui se prolonge jusqu'à cette pointe, afin d'avoir toujours une substance homogène & également susceptible des impressions de la sécheresse & de l'humidité.

On en fait un cylindre creux de trois pouces de longueur & de trois seizièmes de ligne d'épaisseur. On y joint un tube de verre d'environ quatorze pouces de longueur, & de trois huitièmes de ligne de diamètre. Mais ce tube doit avoir appartenu auparavant à un véritable thermomètre, pour nous mettre à portée de régler l'échelle de l'instrument qu'il doit construire; & c'est ce thermomètre parfaitement réglé, selon la méthode ordinaire, que M. *Duluc* appelle *Thermomètre préparatoire*.

On casse la boule de celui-ci, ayant soin d'observer la quantité de mercure qu'il renferme. Celui que M. *Duluc* donne pour exemple de sa méthode, contenoit depuis la glace fondante, jusqu'à la température de l'eau bouillante, prise au moment où la colonne de mer-

Digitized by Google

cure étoit à 27 pouces dans le baromètre ; 1937 parties d'une certaine échelle, & le mercure qu'il renfermoit peſoit 2 onces 11 deniers 12 grains, ou 1428 grains. Son hygromètre étant fait, la quantité de mercure qui y fut introduite, peſa 460 grains.

Ce tube adapté à ce cylindre d'ivoire, on remplit le tout de mercure, à l'aide d'un crin qu'on fait couler dans la longueur du tube, & qui ſert à agiter le mercure à meſure qu'on l'introduit goutte à goutte, pour le purger d'air autant qu'il eſt poſſible. Cette méthode, à la vérité, n'eſt point abſolument exacte, l'air ne peut s'échapper entièrement par ce procédé. Le poids du mercure achève avec le tems cette opération, & oblige l'air à s'échapper par les pores de l'ivoire. Pour accélérer ſa ſortie, M. *Duluc* ajuſte ſes hygromètres dans une boîte faite exprès, qu'il attache à peu-près verticalement à l'arçon de la ſelle d'un cheval, qu'on fait enſuite courir pendant quelques heures. Ces ſecouſſes diviſent quelquefois le mercure, mais on le réunit facilement avec le crin. On reconnoît que tout l'air eſt ſorti, lorſqu'en ſecouant verticalement l'inſtrument, on n'apperçoit plus de tremblottement à la partie ſupérieure de la colonne de mercure. Cela fait, il ne s'agit plus que de régler l'échelle de l'inſtrument, & c'eſt une opération des plus ingénieuſes.

On plonge, ou mieux, on le ſuſpend de manière que le cylindre d'ivoire plonge dans un vaſe rempli de glace pilée, mêlée de l'eau qu'elle produit en ſe fondant. On a ſoin de réparer

Digitized by Google

le déchet occaſionné par la fuſion de la glace, en ajoutant de tems à autre de nouvelle glace, pendant la durée de l'opération qui eſt de dix à douze heures. Dans la première heure, le mercure s'abaiſſe de plus d'un tiers de l'eſpace qu'il doit parcourir. Il fait moins de chemin dans la ſeconde, & ſa marche va ainſi en ſe rallentiſſant de plus en plus juſqu'à ce qu'il reſte fixe; ce qui arrive ordinairement au bout de ſept à huit heures, & il en demeure deux ou trois en cet état. Alors l'ivoire devenu plus tranſparent par ſon humidité, on apperçoit une roſée extrêmement fine à la ſurface du mercure, qui rend celle-ci chatoyante. Enfin, le mercure commence à remonter, & l'opération eſt finie.

On conçoit effectivement que le cylindre d'ivoire, plongé dans la glace pilée, s'imbibe d'humidité: que ſes fibres ſe dilatent: que la capacité intérieure du cylindre s'aggrandit à proportion & que le mercure renfermé dans le tube, ſe précipite dans la cavité du cylindre. Mais lorſque le cylindre eſt entièrement imbibé d'eau, & qu'il ne peut plus en recevoir, les parties aqueuſes ſe font jour dans ſon intérieur. Il ſuinte à ſa ſurface interne une petite roſée qui diminue la capacité intérieure du cylindre, & le mercure remonte. Ce phénomène, le moment où le mercure commence à remonter, indique donc le *maximum* d'humidité que le cylindre d'ivoire peut retenir, & c'eſt le premier point de l'échelle de l'inſtrument; c'eſt celui auquel M. *Duluc* met un zéro.

Digitized by Google

L'opération qui vient enſuite, la graduation de cet inſtrument en partant de zéro, ſuppoſe le thermomètre préparatoire dont nous avons parlé ci-deſſus, pour établir la grandeur des degrés de l'échelle.

On ſe rappellera que celui qui ſert d'exemple dans le procédé indiqué par M. *Duluc*, contenoit 1428 grains peſans de mercure, & que ſon hygromètre rempli contenoit 450 grains peſans de même fluide.

Or, l'étendue des degrés de l'hygromètre doit être à celle des degrés du thermomètre préparatoire, comme le poids du mercure de l'hygromètre eſt au poids du mercure antérieurement contenu dans le thermomètre. On établira donc cette proportion. Le poids du mercure du thermomètre eſt au poids du mercure de l'hygromètre, comme un eſpace donné, pris ſur l'échelle du thermomètre, eſt à l'eſpace correſpondant ſur l'échelle de l'hygromètre; ce qui fournit, dans l'exemple donné, la proportion ſuivante, 1428 : 460 :: 1937 nombre de parties d'une échelle priſe depuis le point de la glace juſqu'à l'eau bouillante, dans le thermomètre préparatoire, eſt à un quatrième terme, lequel ſera 624 à peu de choſes près. Par conſéquent, les eſpaces correſpondans ſur les échelles du thermomètre & de l'hygromètre doivent être entre eux comme 1937 à 624.

M. *Duluc* appelle *intervalle fondamental* dans le thermomètre, la diſtance compriſe entre les deux points fixes qui déterminent ſon échelle, la température de la glace & l'eau bouil-

Digitized by Google

lante. Il appelle par comparaiſon *ligne fondamentale*, dans l'hygromètre, celle dont la longueur correſpond à l'intervalle fondamental du thermomètre préparatoire. Ainſi dans l'exemple donné, l'intervalle fondamental s'étant trouvé contenir 1937 parties d'une certaine échelle, la ligne fondamentale de l'hygromètre, dont on vient de parler, doit en contenir 624.

Il étoit libre, cette ligne une fois trouvée, de la diviſer en autant de degrés qu'il eût voulu. Mais il eût mieux convenu de la diviſer en 80 degrés, pour qu'ils euſſent correſpondu à ceux du thermomètre préparatoire, & la correction, dont nous parlerons un peu plus bas, ſe fût faite d'une manière plus ſimple. C'étoit bien la première intention de M. *Duluc ;* mais il s'apperçut que ces degrés ſeroient devenus trop petits, & il ſe détermina à diviſer cet eſpace en 40 parties ſeulement. L'échelle de cet inſtrument doit être placée ſur une règle mobile, qu'on puiſſe faire monter librement, ou deſcendre à côté du tube de l'hygromètre.

On place ſur la même monture & à côté de l'inſtrument une petite échelle, dont chaque degré doit être la quatre-vingtième partie de la ligne fondamentale de l'hygromètre, & dont conſéquemment chaque degré ſe trouve réellement correſpondant aux degrés du thermomètre préparatoire, & on attache un *index* ſur l'échelle mobile, de façon que cet *index* réponde au zéro de la petite échelle, lorſque le zéro placé ſur la véritable échelle de l'inſtrument ré-

Digitized by Google

pond à l'endroit où il a été déterminé ſur le tube. Or, on conçoit facilement l'uſage de cet *index*, & de la petite échelle correſpondante. On conçoit, en effet, que la colonne de mercure renfermée dans l'hygromètre, doit non-ſeulement être affectée de l'humidité & de la ſéchereſſe qui règnent alternativement dans l'atmoſphère, mais encore des différens degrés de température. Il faut donc obvier aux variations qui pourroient ſurvenir à la longueur de cette colonne par rapport à cette dernière cauſe, & c'eſt par le moyen de la petite échelle qu'on y parvient.

A cet effet, on obſerve la température actuelle de l'atmoſphère, ſur un thermomètre bien gradué, & même il convient que ce thermomètre, fait en mercure, ſoit placé ſur la monture de l'inſtrument. Suppoſons que cette température ſoit de 15 degrés, on fait alors monter l'*index* qui tient à l'échelle mobile de l'hygromètre, juſqu'à ce qu'il réponde au huitième degré de la petite échelle. Par ce moyen, on remonte l'échelle de l'hygromètre de toute la quantité dont le mercure a dû ſe dilater dans le tube de cet inſtrument, à raiſon de la chaleur dont il eſt affecté, & ſa graduation n'indique plus alors que de véritables degrés de ſéchereſſe ou d'humidité.

On ne peut porter plus loin, & il faut en convenir, la préciſion qu'on peut mettre dans la conſtruction d'un inſtrument de cette eſpèce: mais outre la difficulté de trouver deux morceaux d'ivoire parfaitement homogènes, pour

Digitized by Google

conſtruire deux hygromètres comparables, on conçoit encore que l'ivoire doit être affecté lui-même des impreſſions de la chaleur & du froid, & que cette affection ne peut être parfaitement ſemblable à celle qu'éprouve la boule du thermomètre, qui fait l'office de correcteur. De là un nouveau défaut de préciſion dans cet inſtrument. Nous pourrions lui reprocher encore quelques autres légers défauts dans le détail deſquels nous ne deſcendrons point. Il ſuffit d'avoir fait connoître les principaux, pour confirmer l'opinion où nous ſommes qu'il nous manque encore un inſtrument de cette eſpèce, exact & comparable, & pour engager ceux qui viendront après nous à chercher des moyens propres à ſatisfaire notre curioſité à cet égard.

HYGROSCOPE. On confond généralement cet inſtrument avec l'hygromètre. *Wolf* prétend néanmoins qu'ils doivent être diſtingués l'un de l'autre; que l'hygroſcope ſe borne à montrer ſimplement qu'il ſurvient des altérations dans l'état de la ſéchereſſe & de l'humidité de l'air, tandis que l'hygromètre montre & indique la quantité de ces altérations. Nous les prendrons indifféremment néanmoins l'un pour l'autre; & on peut conſulter tout ce que nous avons dit précédemment à l'article *Hygromètre.*

HYPOCHONDRES. On nomme ainſi les deux parties ſupérieures & latérales du bas-ventre. De là on diſtingue l'hypochondre droit de l'hypochondre gauche. Le foie eſt renfermé dans le premier. La rate & une partie de l'eſtomach dans le ſecond. Les affections particulières de ces

Digitized by Google

parties influent singulièrement sur la constitution de l'homme, & particulièrement sur celle de l'homme de lettres qui est plus sujet, par sa vie sédentaire, son application continuelle & son aptitude habituelle à être travaillé de toutes les affections hypochondriaques. Elles le rendent communément chagrin & inquiet sur son état. Beaucoup de dissipation, de l'exercice & une suspension de travail sont les moyens les plus efficaces qu'on puisse employer contre cette maladie fâcheuse dans ses suites, & dont nous ne parlons ici, quoiqu'elle ne soit point du ressort de notre Ouvrage, que par intérêt pour ceux de nos Lecteurs qui pourroient en être plus ou moins affectés.

HYPOMOCHLION. C'est le point d'appui d'un levier, ou de toute autre machine qui se meut à la façon d'un levier.

HYPOTHÈSE. Supposition de certains principes, ou de quelques données qui ne répugnent point, pour établir une opinion, ou pour rendre raison de quelques phénomènes ou de quelques effets. Quoiqu'une hypothèse, ou mieux, une opinion fondée sur des hypothèses soit très-recevable en physique, lorsqu'elle explique facilement & d'une manière très-plausible les phénomènes qu'on se propose d'expliquer, on ne doit admettre des hypothèses qu'avec la plus grande discrétion. Elles entraînent souvent l'esprit du Physicien dans des erreurs qu'il eût évité s'il n'eût été séduit par le charme d'une hypothèse trop ingénieuse. C'est une faute qu'on peut reprocher à *Descartes*, & à quantité d'autres Phy-

Digitized by Google

ſiciens. Nous ne prétendons pas pour cela exclure & éliminer tout-à-fait les hypothèſes de la Phyſique. Perſonne n'ignore les ſervices ſignalés qu'elles ont rendu à pluſieurs parties de la Phyſique, & ſpécialement à l'Aſtronomie. On ſait qu'on doit à celle de *Copernic* les progrès ſinguliers que cette ſcience a faits depuis ce grand homme, & on ſait qu'on eſt également redevable à *Kepler*, *Hughens*, *Leibnitz* & *Newton* lui-même, & à pluſieurs autres grands hommes de quantité de belles découvertes auxquelles leurs hypothèſes ont donné lieu. Mais toujours croyons-nous devoir proſcrire de la Phyſique cette multitude d'hypothèſes qu'on imagine auſſi facilement qu'on les détruit, lorſqu'on les examine avec l'attention qu'on doit apporter à leur examen, & qu'il eſt bon de n'en admettre qu'autant qu'elles ſont néceſſaires pour concilier les faits qu'on découvre, & pour en ſuivre plus facilement la liaiſon.

Digitized by Google

JAU

JAUGE. On donne ce nom à tout inſtrument quelconque propre à meſurer une étendue ou une capacité. On ſe ſert depuis quelques années en Phyſique d'un inſtrument de cette eſpèce pour combiner, ſelon des proportions connues, différentes eſpèces d'air (*Voyez* AIR FIXE). C'eſt un vaiſſeau cylindrique de cryſtal, diviſé en un certain nombre de parties égales & telles que la capacité du vaiſſeau qui répond à chacune de ces parties eſt égale à la capacité d'un petit vaiſſeau qu'on appelle la meſure.

JAUNE. Troiſième couleur, en ſuivant l'ordre de la décompoſition des rayons ſolaires. (*Voyez* COULEURS). C'eſt celle qui réfléchit le plus de rayons après le blanc.

JAYET. Eſpèce de bitume foſſile noir, doué d'une conſiſtance ſuffiſante pour être taillé & pour ſouffrir le poli. Ce bitume eſt ſec & luiſant dans ſes fractures. Il s'enflamme facilement au feu, & exhale une fumée noire & épaiſſe.

Frotté, il acquiert la propriété d'attirer des corps légers. Il eſt idio-électrique comme l'ambre jaune, & c'eſt à raiſon de cette propriété qu'on y découvrit dès la plus haute antiquité, que nous avons cru devoir en faire mention. Quoiqu'aſſez compacte, le jayet eſt néanmoins ſpécifiquement moins peſant que l'eau qu'il ſurnage toujours. Il a aſſez de rapport avec le charbon de terre, pour qu'on puiſſe le ranger dans

Digitized by Google

la classe de cette dernière substance, dont il diffère non-seulement à raison de sa pureté & d'une moindre quantité de parties terrestres, & en ce qu'il ne se trouve point par couches inclinées comme le charbon de terre, & à des profondeurs considérables. On le rencontre, en effet, par masses détachées ou par monceaux de différentes grosseurs dans la terre. Le toît qui le couvre est presque toujours enduit d'une efflorescence vitriolique, quelquefois accompagnée de pyrites ou de soufre, & de substances qui ont manifestement le tissu ligneux. M. *de Bomare* qui a fait des recherches très-suivies sur cette matière, paroît assez porté à croire que le jayet a la même origine que le charbon de terre, le succin, le naphte, &c. Il imagine que ce pourroit bien être une pétrole qui a subi l'évaporation par une chaleur souterreine, & qui s'est durcie & a été amenée à la longue à l'état où l'on trouve communément le jayet. Cette substance paroît assez abondamment répandue dans toute l'Europe, particulièrement en Angleterre, en Allemagne, & sur-tout dans le duché de Wittemberg. On en trouve encore assez en Dauphiné & dans les Pyrénées.

Soumis à l'analyse Chymique, le jayet donne d'abord un phlegme blanchâtre un peu acide, & une huile empyreumatique qui devient de plus en plus noire & épaisse. Il laisse un résidu spongieux & abondant, dont on ne connoît point encore bien les propriétés. Les usages du jayet ne sont encore que des objets de luxe & de parures, & conséquemment peu relatifs au but de notre Ouvrage.

Digitized by Google

IDIO-ÉLECTRIQUE. Dénomination particulière par laquelle on désigne tous les corps qui sont susceptibles d'être électrisés par frottement, pour les distinguer de ceux qui ne sont susceptibles d'acquérir cette propriété que par voie de communication, & qu'on appelle *anélectriques*. (*Voyez* ANÉLECTRIQUE, ÉLECTRICITÉ). L'ambre, le jayet & le succin furent les premières substances dans lesquelles on découvrit cette propriété, & elles furent pendant plusieurs siècles les seules qu'on pût ranger dans cette classe. Ce ne fut que vers la fin du siècle dernier qu'on découvrit la même propriété dans une multitude d'autres substances, prises dans les trois règnes de la Nature. Depuis cette époque, on sait que presque toutes les pierres précieuses que nous connoissons, soit qu'elles soient transparentes, demi-transparentes ou opaques, comme les diamans, les saphyrs, l'escarboucle, l'opale, l'améthiste, &c, sont idio-électriques. On sait que plusieurs pierres, telles que le plâtre, les bélemnites, &c; presque tous les cristaux, les verres purs, ceux qui sont colorés, ceux même qui sont chargés de métaux comme le verre d'antimoine, les porcelaines, le résines terrestres dures, soit qu'elles soient pures ou mêlées avec des terres, comme le bitume de Judée, le soufre, l'arsenic rouge, &c, sont idio-électriques. On sait que presque tous les sels le sont également.

On doit encore ranger dans la même classe les végétaux desséchés, tels que tous les bois, les cordes de chanvre, les fils de lin, le coton, le papier, les feuilles des arbres, soit qu'elles soient vertes ou mortes; les résines dures des végétaux,

Digitized by Google

végétaux, telles que l'encens, le maſtic, la réſine du bois de gayac, la gomme élémi lorſqu'elle eſt ancienne, la poix, le ſucre cryſtalliſé.

On doit, enfin, reconnoître la même propriété dans quantité de parties animales, telles que les plumes, les poils, les cornes, les os, l'ivoire, la baleine, le parchemin, les poiſſons à coquilles, la ſoie, les cordes de boyaux, la cire, &c. D'où il ſuit qu'il y a très-peu de corps dans la Nature qui ne ſoient point ſuſceptibles d'être électriſés par le frottement.

Il eſt bon néanmoins d'obſerver que ſi les corps idio-électriques ſont très-communs, il y en a très-peu qui jouiſſent éminemment de cette propriété, & qui ſoient ſuſceptibles de devenir fortement électriques. Il y a plus, des corps de même eſpèce ne ſont pas tous également ſuſceptibles de cette propriété. On regarde généralement les verres, les cryſtaux & les glaces comme méritant la préférence, lorſqu'il s'agit d'exciter puiſſamment la vertu électrique par voie de frottement, & ce n'eſt pas ſans fondement qu'on leur accorde cette préférence. Toute la difficulté conſiſte à les bien choiſir. Quelques Phyſiciens ſe ſont occupés du ſoin d'examiner ces ſortes de ſubſtances, & ont cru pouvoir nous donner de règles sûres pour nous apprendre à diſtinguer celles de ces ſubſtances qu'on pourroit regarder comme plus puiſſamment électriques; mais nous ne croyons point qu'on puiſſe établir quelque choſe de conſtant à cet égard. La vertu de ces corps dépend de tant de circonſtances variables dans leur conſtitution & dans leur fabrique, qu'il n'eſt pas poſſible de compter ſur

Digitized by Google

les expériences qui paroîtroient les plus décisives en toute autre circonstance.

Nous préférons depuis quelques années les glaces soufflées de Cherbourg, aux glaces coulées de Saint-Gobin, pour monter des appareils électriques, & le succès justifie notre choix. En 1776, les glaces de Saint-Gobin produisoient beaucoup plus d'effets que celles de Cherbourg, & je me rappelle en avoir fait monter plusieurs cette année, dont les effets étoient étonnans. Celles que je fis prendre en 1777, ne produisoient presque point d'électricité, à moins qu'elles ne fussent très-fortement chauffées, encore perdoient-elles cette propriété en très-peu de tems, & je fus obligé de revenir aux glaces de Cherbourg que j'avois abandonnées. En général cependant, une glace soufflée est communément meilleure & plus propre à l'électricité, mais elle est beaucoup plus mince, & conséquemment plus fragile.

La manière de la monter, n'est point indifférente. Consultez à ce sujet le second volume de notre Ouvrage, intitulé : *Description & Usage d'un Cabinet de Physique.* Nous en donnerons un précis ici pour la commodité de nos Lecteurs.

Percée à son centre d'un trou rond d'un pouce ou environ de diamètre, & bien arrondie sur sa circonférence, on l'établit sur un arbre de cuivre, & on la retient entre deux platines de même métal, recouvertes chacune d'un anneau de plomb & d'un anneau de draps qui pose immédiatement sur la glace. L'une de ces platines est mobile & se monte à vis sur une portion de l'arbre qui est taraudée à cet effet.

Digitized by Google

On fait tourner cet arbre & conſéquemment la glace entre deux montans de bois ſolidement établis ſur une planche, & réunis vers le haut par une eſpèce de chapiteau qui entre à tenons & à mortoiſe dans les montans. Ceux-ci doivent être garnis de quatre couſſinets, deux en haut & deux en bas, entre leſquels la glace frotte. Deux de ces couſſinets, l'un en haut & l'autre en bas, doivent être preſſés par des vis qui rendent le frottement plus fort ou plus foible, mais uniforme du haut & du bas, & voilà la glace en état d'être électriſée. On a ſoin de garnir ces couſſinets d'amalgame (*Voyez* AMALGAME), ce qui augmente conſidérablement leur effet.

Pour recueillir l'électricité qu'on excite par le frottement de la glace, on établit au-devant un conducteur. C'eſt un tube de cuivre, terminé de part & d'autre par deux boules un peu plus groſſes que le tube, dont les dimenſions doivent être appropriées à la grandeur de la glace. Nous donnons communément deux pieds de longueur à ce tube, entre ſes boules, & près de trois pouces de diamètre, pour une glace de deux pieds de diamètre. La boule antérieure de ce tube eſt traverſée par un autre tube beaucoup plus petit de 12 à 14 lignes de diamètre & courbé en arc, dont les deux extrémités reçoivent à vis deux eſpèces de godets dans leſquels on monte quelques pointes pour ſoutirer, ſi on peut s'exprimer ainſi, l'électricité de la glace. Ces godets doivent être autant proche qu'il eſt poſſible, ſans toucher à la glace. Le conducteur, tel que nous venons de le décrire, ſe monte ſur deux colonnes de cryſtal, ſuffiſamment groſſes pour le

Digitized by Google

ſoutenir, & aſſez hautes pour le bien iſoler: (*Voyez* ISOLER). Telle eſt en peu de mots l'idée d'une machine électrique propre à faire toutes les expériences connues juſqu'à ce jour.

IGNITION, ſignifie l'état d'un corps qu'on a fait chauffer au point de le rendre pénétré de matière ignée & propre à porter l'incendie dans un autre corps. Tout corps amené à cet état peut être combuſtible ou incombuſtible. Dans le premier cas, l'ignition l'altère & le détruit ſans qu'il ſoit néceſſaire d'entretenir ſur le corps combuſtible l'action d'un feu extérieur. Tant qu'il eſt en cet état, il fournit au feu qui le dévore, l'aliment qui lui eſt néceſſaire, & il ſe conſume plus ou moins promptement. Il n'en eſt pas de même du corps incombuſtible. Il ne ſe détruit point par l'ignition, & cet état peut être permanent autant qu'on a ſoin d'entretenir l'action d'un feu extérieur ſur le corps en ignition.

IMAGINATION. Faculté de repréſenter dans ſon eſprit les choſes ſenſibles. Nous ne rechercherons point ici de quelle manière l'ame ſe forme l'image des choſes ſenſibles; cette queſtion appartient à la Métaphyſique, & n'eſt nullement du reſſort de notre Ouvrage. Nous ne parlerons de cette faculté que relativement à une queſtion qui y a rapport, & qui nous a paru mériter l'attention de nos Lecteurs. Il s'agira ſeulement ici d'examiner ſi l'imagination des femmes enceintes peut influer, comme le vulgaire le prétend, ſur le fœtus. Cette queſtion, depuis très-long-tems agitée dans l'Ecole, partage encore l'opinion des plus célèbres Phyſiologiſtes. Les uns tiennent pour l'affirmative, d'au-

Digitized by Google

tres pour la négative. Or, nous avons cru que nos Lecteurs nous ſauroient gré de leur expoſer en peu de mots ce qui paroît de plus certain à cet égard, & de plus conforme aux principes de la ſaine Phyſique. Nous ne pouvons mieux répondre à leurs deſirs qu'en leur donnant un extrait de l'opinion que M. *de Buffon* a développée d'une manière ſi intéreſſante dans le quatrième volume de ſon immortel Ouvrage; & pour donner à cet article tout le prix qu'il peut avoir, nous le prendrons dans le Dictionnaire Encyclopédique.

Quoique le fœtus ne tienne point à la matrice, dit le ſavant Auteur de cet article, quoiqu'il n'y ſoit attaché que par de petits mammelons extérieurs à ſes enveloppes; qu'il n'y ait aucune communication du cerveau de la mere avec le ſien, on a prétendu que tout ce qui affectoit la mere, affectoit auſſi le fœtus: que les impreſſions de l'une portoient leurs effets ſur le cerveau de l'autre; & on a attribué à cette influence les reſſemblances, les monſtruoſités, ſoit par addition, ſoit par retranchement, ou par conformation contre-nature, que l'on obſerve ſouvent dans différentes parties du corps des enfans nouveaux-nés, & ſur-tout par les taches qu'on voit ſur leur peau, tous effets, qui, s'ils dépendent de l'imagination, doivent bien plus raiſonnablement être attribués à celle des perſonnes qui croyent les appercevoir, qu'à celle de la mere, qui n'a réellement, ni n'eſt ſuſceptible d'avoir aucun pouvoir de cette eſpèce.

On a cependant pouſſé, ſur ce ſujet, le mer-

Digitized by Google

veilleux auſſi loin qu'il pouvoit aller. Non-ſeulement on a voulu que le fœtus pût porter les repréſentations réelles de l'appétit de la mere ; mais on a encore prétendu que, par une ſympathie ſingulière, les taches, les excroiſſances auxquelles on trouve quelque reſſemblance avec des fruits, tels que des fraiſes, des ceriſes, des mûres, que la mere peut avoir deſiré de manger, changent de couleur, que cette couleur devient plus foncée dans la ſaiſon où les fruits entrent en maturité, & que le volume de ces repréſentations paroît croître avec eux. Mais avec un peu plus d'attention, & moins de prévention, on pourroit voir cette couleur, ou le volume des excroiſſances de la peau, changer bien plus ſouvent. Ces changemens doivent arriver toutes les fois que le mouvement du ſang eſt accéléré. Dans le tems où la chaleur fait mûrir les fruits, les élévations cutanées ſont toujours ou rouges, ou pâles, ou livides, parce que le ſang donne ces différentes teintes à la peau, ſelon qu'il pénètre dans les vaiſſeaux en plus ou moins grande quantité, & que ces même vaiſſeaux ſont plus ou moins condenſés ou relâchés ; qu'ils ſont plus ou moins grands ou nombreux, ſelon la différente température de l'air qui affecte la ſurface du corps, & que le tiſſu de la peau qui recouvre la tache ou l'excroiſſance, ſe trouve plus ou moins compacte ou délicat.

Si ces taches ou *envies*, comme on les appelle, ont pour cauſe l'appétit de la mere qui ſe repréſente tels ou tels objets, pourquoi, dit M. *de Buffon*, n'ont-elles pas des formes &

Digitized by Google

des couleurs auſſi variées que les objets de ces appétits? Que de figures ſingulières ne verroit-on pas, ſi les vains deſirs de la mere étoient écrits ſur la peau de l'enfant!

Comme nos ſenſations ne reſſemblent point aux objets qui les cauſent, il eſt impoſſible que les craintes, les fantaiſies, les averſions, la frayeur, aucune paſſion, en un mot, aucune émotion intérieure puiſſe produire aucune repréſentation réelle de ces objets; encore moins créer, en conſéquence de ces repréſentations, ou retrancher des parties organiſées; faculté, qui pouvant s'étendre au tout, ſeroit malheureuſement preſqu'auſſi ſouvent employée pour détruire l'individu dans le ſein de la mere, pour en faire un ſacrifice à l'honneur, que pour empêcher toutes conformations défectueuſes qu'il pourroit avoir, ou pour lui en procurer de parfaites. D'ailleurs, il ne ſe feroit preſque que des enfans mâles, toutes les femmes ou la plus grande partie ſont affectées des idées, des deſirs, des objets qui ont rapport à ce ſujet.

Mais l'expérience prouvant que l'enfant dans la matrice, eſt à cet égard auſſi indépendant de la mere qui le porte, que l'œuf l'eſt de la poule qui le couve, on peut croire tout auſſi volontiers, ou tout auſſi peu, que l'imagination d'une poule qui voit tordre le cou à un coq produira dans les œufs, qu'elle ne fait qu'échauffer, des poulets qui auront le cou tordu, que l'on peut croire que la force de l'imagination de cette femme, qui, ayant vu rompre les membres à un criminel, mit au monde un enfant, dont

Digitized by Google

par hasard les membres se trouvèrent conformés de manière qu'ils paroissoient rompus.

Cet exemple, qui en a si fort imposé au Pere *Malebranche*, prouve très-peu en faveur du pouvoir de l'imagination, dans le cas dont il s'agit. 1°. Parce que le fait est équivoque. 2°. Parce qu'on ne peut comprendre raisonnablement qu'il y ait aucune manière, dont le principe prétendu ait pu produire un pareil phénomène. Soit qu'on veuille l'attribuer à des influences Physiques, soit qu'on ait recours à des moyens méchaniques; il est impossible de s'en rendre raison d'une manière satisfaisante. Puisque le cours des esprits dans le cerveau de la mere n'a point de communication immédiate qui puisse en conserver la modification jusqu'au cerveau de l'enfant, & quand même on conviendroit de cette communication, pourroit-on bien expliquer comment elle seroit propre à produire sur les membres du fœtus les effets dont il s'agit? L'action des muscles de la mere mis en convulsion par la frayeur, l'horreur, ou toute autre cause, peut-elle aussi jamais produire sur le corps de l'enfant renfermé dans la matrice, des effets assez déterminés, pour opérer des solutions de continuité, plus précisément dans certaines parties que dans d'autres, & dans des os qui sont alors de nature à plier, à se courber, plutôt qu'à se rompre? Peut-on concevoir que de pareils efforts méchaniques, qui portent sur le fœtus, puissent produire aucune sorte d'altération, qui puisse changer la structure de certains organes préférablement à tous autres?

Digitized by Google

On ne peut donc donner quelque fondement à l'explication du phénomène de l'enfant rompu ; explication d'ailleurs qu'il eſt toujours téméraire d'entreprendre à l'égard d'un fait extraordinaire, incertain, ou au moins dont on ne connoît pas bien les circonſtances, qu'en ſuppoſant quelque vice de conformation, qui auroit ſubſiſté indépendamment du ſpectacle de la roue, avec lequel il a ſeulement concouru, en donnant lieu de dire très-mal-à-propos *poſt hoc, ergo propter hoc.* L'enfant rachytique, dont on voit le ſquelette au Cabinet du Jardin du Roi, a les os des bras & des jambes marqués par des calus, dans le milieu de leur longueur, à l'inſpection deſquels on ne peut guère douter que cet enfant n'ait eu les os des quatre membres rompus, pendant qu'il étoit dans le ſein de ſa mere, ſans qu'il ſoit fait mention qu'elle ait été ſpectatrice du ſupplice de la roue, qu'ils ſe ſont réunis enſuite & ont formé calus.

Les choſes les plus extraordinaires & qui arrivent rarement, dit M. *de Buffon*, arrivent cependant auſſi néceſſairement que les choſes ordinaires, & qui arrivent très-ſouvent. Dans le nombre infini de combinaiſons que peut prendre la matière, les arrangemens les plus ſinguliers doivent ſe trouver, & ſe trouvent en effet, mais beaucoup plus rarement que les autres : dès-lors on peut parier que ſur un million d'enfans, par exemple, qui viennent au monde, il en naîtra un avec deux têtes, ou avec quatre jambes, ou avec des membres qui paroîtront rompus, ou avec telle autre difformité ou monſtruoſité particulière qu'on voudra ſuppoſer. Il ſe peut donc

Digitized by Google

naturellement, & ſans qu'on puiſſe l'attribuer à l'imagination de la mere, qu'il ſoit né un enfant avec les apparences des membres rompus, qu'il en ſoit né pluſieurs ainſi, ſans que les meres euſſent aſſiſté au ſpectacle de la roue, tout comme il a pu arriver naturellement qu'une mere, dont l'enfant étoit formé avec cette défectuoſité, l'ait mis au monde après avoir vu ce ſpectacle dans le cours de la groſſeſſe; enſorte que cette défectuoſité n'ait jamais été remarquée comme une choſe ſingulière que dans le cas du concours des deux évènemens.

C'eſt ainſi qu'il arrive journellement qu'il naît des enfans avec des défectuoſités ſur la peau, ou dans d'autres parties, que l'on ne fait obſerver qu'autant qu'elles ont, ou que l'on croit y voir quelque rapport avec quelque vive affection qu'a éprouvé la mere, tandis qu'elle portoit l'enfant dans ſon ſein.

Mais il arrive plus ſouvent encore que les femmes qui croyent devoir mettre au monde des enfans marqués, conſéquemment aux idées, aux envies dont leur imagination a été frappée pendant leur groſſeſſe, les mettent au monde ſans aucune marque qui ait rapport aux objets de ces affections, ce qui reſte ſous ſilence mille fois pour une; or, le concours ſe trouve entre le ſouvenir de quelque fantaiſie qui a précédé, & quelque défectuoſité qui a, ou pour mieux dire, en qui on trouve quelque rapport avec l'idée dont la mere a été frappée. Ce n'eſt point une imagination agiſſante qui a produit les variétés que l'on voit dans les pierres figurées, les agathes, les dendrites: elles ont été formées par

Digitized by Google

l'épanchement d'un ſuc hétérogène, qui s'eſt inſinué dans les différentes parties de la pierre. Selon qu'il a trouvé plus de facilité à couler vers une partie, que vers une autre; vers quelques points de cette partie plutôt que vers quelques autres, la trace a formé différentes figures. Or, cette diſtribution dépend de l'arrangement des parties de la pierre, arrangement qu'aucune cauſe libre n'a pu diriger, & qui a pu varier.

Si le haſard, ou mieux, les circonſtances ont pu occaſionner dans ces corps des reſſemblances aſſez parfaites avec des objets connus, qui n'ont cependant aucun rapport avec eux, il n'y a aucun inconvénient à attribuer à la même cauſe les figures extraordinaires qu'on voit ſur le corps des enfans. Il eſt prouvé que l'imagination ne peut rien y tracer; par conſéquent, que les figures défectueuſes ou monſtrueuſes qui s'y rencontrent, dépendent de l'effet des fluides & des réſiſtances ou des relâchemens particuliers dans les ſolides. Ces circonſtances n'ayant pas plus de diſpoſition à être déterminées par une cauſe libre, que celles qui produiſent des irrégularités, des défectuoſités, des monſtruoſités dans les bêtes, dans les plantes, les arbres, elles ont pu varier à l'infini, & conſéquemment faire varier les figures qui en ſont la ſuite. Si elles ſemblent repréſenter une groſeille, par exemple, plutôt qu'un œillet, ce n'eſt qu'un pur effet des circonſtances qu'on ne peut prévoir ni déterminer.

Mais c'eſt aſſez s'arrêter ſur des effets dont la ſeule crédulité a fait des ſujets d'étonnement.

Digitized by Google

On peut prédire, d'après l'illuſtre Auteur de l'Hiſtoire Naturelle, que malgré les progrès de la Philoſophie, & ſouvent même en dépit du bon ſens, les faits dont il s'agit, ainſi que beaucoup d'autres reſteront vrais pour bien des gens, quant aux conſéquences qu'on en tire. Les préjugés, ſur-tout ceux qui ſont fondés ſur le merveilleux, triompheront toujours de la lumière de la raiſon, & on ſeroit bien peu philoſophe ſi on en étoit ſurpris.

Comme il eſt ſouvent queſtion dans le monde des marques des enfans, continue l'Auteur de cet article, & que dans le monde les raiſons générales & philoſophiques font moins d'impreſſion qu'une hiſtoriette; il ne faut pas compter qu'on puiſſe jamais perſuader aux femmes que les marques de leurs enfans n'ont aucun rapport avec les idées, les fantaiſies dont elles ont été frappées, les envies qu'elles n'ont pu ſatisfaire. Cependant ne pourroit-on pas leur demander, avant la naiſſance de l'enfant, quels ont été les objets de ces idées, de ces fantaiſies, de ces envies ſouvent auſſi reſpectées qu'elles ſont impérieuſes & qu'on les croit importantes, & quelles devront être, par conſéquent, les marques que leur enfant doit avoir? Quand il eſt arrivé quelquefois de faire cette queſtion, on a fâché les gens, ſans les avoir convaincus.

Mais cependant comme le préjugé à cet égard eſt très-préjudiciable au repos & à la ſanté des femmes enceintes, quelques Savans ont cru devoir entreprendre de le détruire. On a ſur ce ſujet une Diſſertation du D. *Blondel*, en forme de Lettres, imprimée en 1745. Elle

Digitized by Google

renferme des choſes intéreſſantes. Cet Auteur toutefois nie conſtamment les faits favorables à l'opinion qu'il combat ; & quoiqu'ils ne dépendent nullement du pouvoir de l'imagination, ils n'en ſont pas moins certains pour cela & ſerviront toujours à fortifier l'opinion populaire, juſqu'à ce qu'on ſoit parvenu à démontrer le contraire d'une manière aſſez ſenſible pour faire ſenſation ſur l'opinion du peuple.

Les Mémoires de l'Académie contiennent encore pluſieurs Diſſertations ſur le même ſujet ; mais malheureuſement trop ſavantes, pour être à la portée de ceux qu'il conviendroit de convaincre de cette importante vérité. On le trouve encore très-bien traité & aſſez à la portée de tout le monde, dans les Commentaires ſur les Inſtitutions de *Boerhaave*, & dans les Notes du Savant D. *de Haller* ſur le même Ouvrage. Il y a même cité tous les Auteurs qui ont écrit & rapporté des obſervations ſur les effets attribués à l'imagination des femmes enceintes ; ce qui met ceux qui voudront travailler ſur cette matière à portée de recueillir tous les matériaux dont ils pourront avoir beſoin à cet égard.

IMBIBITION, ſignifie l'abſorption d'un liquide par un ſolide, comme il arrive lorſqu'on plonge une éponge dans une maſſe d'eau ; l'éponge s'en imbibe & augmente proportionellement de volume.

IMMERSION, ſe dit en général d'un corps plongé dans l'eau ou dans tout autre liquide. Les Aſtronomes ſe ſervent de la même expreſſion pour ſignifier le commencement d'une éclypſe (*Voyez* ECLYPSE).

Digitized by Google

IMPALPABLE, ſignifie un corps réduit en parties ſi tenues & ſi fines, qu'il ne tombe plus ſous les ſens, & plus proprement, ſous le ſens du toucher.

IMPÉNÉTRABILITÉ. Propriété réunie à l'étendue des corps, & en vertu de laquelle un corps étant en poſſeſſion d'un eſpace, exclut de ce même eſpace tout autre corps qui voudroit s'en emparer. On démontre de différentes manières, en Phyſique, cette propriété des corps, & on fait voir qu'elle convient généralement à tous. Il n'en eſt, en effet, aucun qui ne donne des preuves plus ou moins ſenſibles de ſon impénétrabilité. Une bouteille, par exemple, eſt-elle remplie d'air, & ſon goulot trop petit pour donner iſſue à l'air & laiſſer paſſer en même-tems un autre liquide? on ne peut la remplir de ce dernier. On remarque un phénomène ſemblable, lorſque le goulot de la bouteille eſt aſſez grand pour qu'on puiſſe y introduire un entonnoir. Si la queue de celui-ci remplit exactement le goulot de la bouteille, & que l'air ne puiſſe ſe faire jour le long de cette queue, pour ſe porter au dehors, dès que l'entonnoir ſera plein d'une liqueur & que le canal de ſa queue ſera engorgé, la liqueur ceſſera de s'introduire dans la bouteille.

On démontre encore d'une manière aſſez curieuſe l'impénétrabilité de l'air. On met ſur la ſurface d'une maſſe d'eau renfermée dans un grand vaiſſeau de verre, un morceau de liége qui ſupporte un morceau de bougie allumée; on recouvre le liége d'un petit vaiſſeau cylindrique fermé par le haut, & également de verre, ou

Digitized by Google

de cryſtal, pour qu'on puiſſe obſerver ce qui ſe paſſe ſous ce vaiſſeau. On plonge ce dernier juſqu'au fond de la maſſe d'eau, & on voit le morceau de liége & la bougie allumée ſe plonger également au fond de la même maſſe ; ce qui prouve que la colonne d'eau qui porte le liége ſe précipite pendant cette opération & reflue dans les colonnes collatérales, parce qu'elle ne peut s'élever ſous le vaiſſeau cylindrique rempli d'air qui eſt impénétrable à l'eau.

Si cette immerſion ſe faiſoit dans un vaiſſeau qui fût très-profond, on verroit le liége s'élever un peu ſous le vaiſſeau cylindrique, non que la maſſe d'air qui y eſt renfermée fût pénétrée, mais parce qu'éprouvant alors une preſſion très-conſidérable de la part des colonnes collatérales & extérieures, qui tendent à élever à une hauteur égale à la leur la colonne qui répond au vaiſſeau cylindrique, la maſſe d'air ſe comprimeroit & céderoit une portion de ſa place à la colonne d'eau.

On peut obſerver un effet ſemblable, mais dépendant d'une autre cauſe, ſi on laiſſe longtems le vaiſſeau cylindrique en expérience. La maſſe d'air qu'il contient ſe phlogiſtique par la préſence de la lumière, & bientôt elle perd une portion de ſon reſſort, ou comme quelques-uns le prétendent, une portion de cette maſſe d'air eſt conſumée par la combuſtion de la bougie, & dans l'un & dans l'autre cas le liége s'élève d'une certaine quantité dans l'intérieur du vaiſſeau cylindrique, mais toujours l'air eſt-il impénétrable, & l'eau ne s'empare que de la place qu'il lui abandonne. Or, ſi l'air eſt impénétra-

Digitized by Google

ble, on peut en conclure qu'il n'y a aucun corps dans la Nature qui ne le ſoit également, & conſéquemment que l'impénétrabilité eſt une des propriétés générales de la matière.

IMPERCEPTIBLE, ſe dit de tout ce qui échappe à la foibleſſe de nos organes, & qu'on ne peut ſaiſir que par des moyens méchaniques propres à donner plus d'étendue aux bornes que la Nature ſemble avoir impoſées à nos ſens. Tels ſont, par exemple, cette multitude innombrable de petits animalcules que les obſervations microſcopiques nous font appercevoir dans les infuſions des plantes, & dans quantité d'autres circonſtances. On donne encore le nom d'imperceptible à toute action qui n'eſt que peu ſenſible, & qui ne le devient qu'après une durée de tems un peu conſidérable. C'eſt dans ce ſens qu'on dit que le mouvement de l'aiguille qui marque les heures dans une montre, eſt un mouvement imperceptible.

IMPÉTUEUX, ſe dit en quelques circonſtances pour déſigner un mouvement très-rapide. C'eſt dans ce ſens qu'on dit un vent impétueux, parce que l'air ſe meut alors avec une vîteſſe étonnante. Il ſe dit encore dans un ſens figuré en différentes circonſtances, qui ne ſont point du reſſort de notre Ouvrage.

IMPULSION. Déſigne l'action d'un corps qui en pouſſe un autre, & qui tend à le mettre en mouvement. On trouvera à l'article *Colliſion*, les loix ſelon leſquelles les corps agiſſent les uns contre les autres & ſe meuvent en vertu de leurs impulſions, & c'eſt tout ce que le Phyſicien peut ſe promettre de connoître ſur cet important

Digitized by Google

important phénomène de la Nature. La raiſon pour laquelle un corps ſe meut, parce qu'un autre le pouſſe, eſt un myſtère impénétrable, ou au moins c'eſt une loi qui ne paroît reconnoître d'autre cauſe que la volonté ſuprême de l'Auteur du mouvement.

INCIDENCE. On ſe ſert de cette expreſſion pour déſigner la direction ſelon laquelle un corps vient contre un autre. *La ligne d'incidence* eſt donc celle ſelon laquelle un corps ſe meut pour ſe porter vers un autre corps. On appelle *point incident* ou *point d'incidence*, le point auquel aboutit la ligne d'incidence.

La ligne d'incidence forme toujours au point incident un angle avec une autre ligne qu'on ſuppoſe tirée de ce point parallèlement au plan auquel il appartient, & c'eſt cet angle qu'on appelle *angle d'incidence*. On appelle *rayons incidens* le faiſceau de lumière qui ſe porte ou qu'on dirige ſur la ſurface d'un corps.

INCINÉRATION. Acte par lequel on réduit un corps en cendres (*Voyez* CENDRES).

INCISIF, ſe dit de tout ce qui eſt propre à diviſer. C'eſt dans ce ſens qu'on regarde certains remèdes comme inciſifs, en ce qu'ils ont, à ce qu'on prétend, la faculté d'atténuer les humeurs épaiſſies & viſqueuſes.

INCLINAISON, ſe dit en général de la ſituation reſpective de deux lignes, ou d'une ligne ſur un plan, ou en général d'un corps ſur un autre corps, enſorte qu'il en réſulte un angle.

L'inclinaiſon de l'axe de la terre forme un angle de vingt-trois degrés & demi, compris

Digitized by Google

entre le plan de l'équateur & celui de l'écliptique. (*Voyez* SPHÈRE).

Il eſt un phénomène d'inclinaiſon bien important à connoître pour le Phyſicien. C'eſt l'inclinaiſon de l'aiguille aimantée (*Voyez* AIMANT, AIGUILLE AIMANTÉE, BOUSSOLE). L'opinion commune & qui paroît fondée ſur des relations aſſez ſûres, dit l'Abbé *Nollet*, eſt que l'inclinaiſon de l'aimant augmente à meſure qu'on s'avance davantage dans les pays ſeptentrionaux. On pourroit donc, dit-il, eſpérer quelques éclairciſſemens ſur la cauſe phyſique du magnétiſme, ſi on avoit des aiguilles d'inclinaiſon qui fuſſent comparables entre elles, c'eſt-à-dire, que dans un lieu donné, elles fiſſent conſtamment le même angle avec l'horiſon, afin qu'étant portées en différens lieux de la terre, on pût légitimement attribuer à la cauſe du magnétiſme, les variations qu'on remarqueroit à leur inclinaiſon. D'ailleurs, ces ſortes d'inſtrumens ſeroient encore fort utiles dans la navigation, ſi l'on étoit certain qu'en s'inclinant d'une certaine quantité, ils indiquaſſent tel ou tel climat, telle ou telle latitude. Mais l'expérience apprend que le plus ou le moins d'inclinaiſon dépend beaucoup de la longueur de l'aiguille, & de la qualité du fer ou de l'acier dont elle eſt faite, de la façon ſelon laquelle elle eſt taillée, & encore plus de la force de l'aimant auquel on l'a touchée; de ſorte qu'il peut être auſſi difficile de conſtruire une aiguille d'inclinaiſon, dont les effets ſoient conſtans & réglés, que d'avoir une bouſſole dont la direction ne varie point.

Dans les voyages de long cours, les Pilotes

Digitized by Google

ſont quelquefois obligés de charger avec de la cire ou autrement la partie méridionale de leur roſe, pour la rappeller dans une ſituation horiſontale, parce qu'en avançant vers le nord l'autre bout de l'aiguille s'incline ſenſiblement, ce qui gêne ſon mouvement.

Lorſqu'on prépare les aiguilles des bouſſoles, & qu'on les a miſes en équilibre ſur leurs pivots, dès qu'on les a touchées à l'aimant & qu'on les remet en place, on s'apperçoit bientôt que le bout qui eſt dirigé au nord, s'incline comme s'il étoit devenu plus peſant que l'autre, & l'on eſt preſque toujours obligé d'en couper une petite portion pour faire renaître l'équilibre.

Il eſt à préſumer que cette inclinaiſon n'a pas lieu à l'équateur, ni dans les lieux circonvoiſins, & qu'elle ſe fait en ſens contraire dans les climats méridionaux. C'eſt à des relations bien fidèles à nous apprendre au juſte ce qui en eſt.

INCLINÉ. PLAN INCLINÉ. On conçoit facilement que c'eſt un plan qui fait angle avec l'horiſon, & que cet angle peut être plus ou moins aigu. Un plan de cette eſpèce eſt une des puiſſances méchaniques, à laquelle on peut en rapporter pluſieurs autres, telles que la *vis* & le *coin* (*Voyez* Vis, Coin). Bien employée, elle procure à l'homme une multitude de ſervices, dans le détail deſquels le but de notre Ouvrage ne nous permet pas de deſcendre. Nous obſerverons ſeulement qu'un corps étant placé ſur un plan incliné, une portion de ſa charge, & conſéquemment de ſon effort vers le centre des graves, ſe trouve ſoutenue & détruite par l'inclinaiſon de ce plan. Veut-on connoître l'avan-

Digitized by Google

tage que promet à la puiſſance le plan incliné ſur lequel elle a un fardeau à ſoutenir ? La démonſtration ſuivante le détermine d'une manière aſſez facile à ſaiſir.

Suppoſons un corps A, (*pl.* 3, *fig.* 5.) placé ſur un plan incliné E G : l'effort de la peſanteur qui le ſollicite à deſcendre, le pouſſe ſelon la direction A R P perpendiculaire à l'horiſon, & ſelon laquelle il ſe mouveroit, s'il ne rencontroit en R un obſtacle invincible, le plan ſur lequel il eſt porté.

Soit donc tirée du centre de gravité A (*Voyez* CENTRE DE GRAVITÉ), une ligne A S perpendiculaire au plan E G : ſoit enſuite tirée A X parallèle au même plan : ſoit enfin achevé le parallélogramme A S R X, dont A R eſt la diagonale. Cela poſé, ſi l'effort de la peſanteur fait parcourir au corps A, dans un tems donné, la ligne A R, cet effort étant exprimé par A R, produit exactement le même effet contre ce mobile que s'il étoit maîtriſé par l'action ſimultanée de deux puiſſances, dont l'une le détermineroit ſelon la direction A S, & l'autre ſelon A X. (*Voyez* MOUVEMENT COMPOSÉ). Mais la force A S eſt totalement détruite par la réſiſtance invincible du plan E G, contre lequel elle agit perpendiculairement. Il ne reſte donc plus à ce mobile que la ſeule force exprimée par A X, en vertu de laquelle il ne pourra parcourir, dans le même tems, qu'un eſpace égal à A X. Or, les vîteſſes des corps qui ſe meuvent dans des tems égaux ſont entr'elles comme les eſpaces parcourus. Par conſéquent, la vîteſſe du corps A qui tomberoit librement & perpen-

Digitized by Google

diculairement à l'horiſon, eſt à celle de ce même corps qui ſe mouveroit pendant le même tems ſur le plan incliné EG, comme AR eſt à AX. Or, AX eſt plus petit que AR: donc la vîteſſe d'un corps qui ſe meut ſur un plan incliné eſt ralentie par l'inclinaiſon de ce plan: donc la force avec laquelle il tend au centre des graves eſt proportionnellement diminuée: donc la puiſſance qui doit ſoutenir un corps ſur un plan incliné eſt en partie ſoulagée & a moins d'effort à faire. Mais de combien cette puiſſance eſt-elle ſoulagée? Quel avantage trouve-t-elle dans l'inclinaiſon de ce plan? Pour le connoître, il ne s'agit que de déterminer le rapport entre la vîteſſe avec laquelle un corps ſe meut ſur un plan incliné donné, & celle avec laquelle il ſe mouveroit, s'il étoit abandonné à lui-même perpendiculairement à l'horiſon. Or, voici en quoi conſiſte ce rapport.

La vîteſſe avec laquelle un corps ſe meut ſur un plan incliné eſt à celle avec laquelle il ſe meut librement & perpendiculairement à l'horiſon, comme la hauteur du plan eſt à ſa longueur.

Nous venons de démontrer, en effet, que la vîteſſe d'un corps qui ſe meut librement & perpendiculairement à l'horiſon eſt à celle avec laquelle il ſe meut ſelon la longueur du plan incliné EG, comme AR eſt à AX. Or, on peut facilement démontrer que la ſuppoſition reſtant la même, AR eſt à AX, comme EG eſt à EF; & conſéquemment que AX eſt à AR, comme EF eſt à EG.

Prolongeons, en effet, AR juſqu'en P, & nous aurons les triangles ARX, RGP qui

Digitized by Google

ſeront ſemblables. L'angle X du premier eſt égal à l'angle P du ſecond : ils ſont tous les deux droits. L'angle A du premier eſt égal à l'angle R du ſecond, comme correſpondant. Donc l'angle R du premier eſt égal à l'angle G du ſecond. Leurs côtés homologues ſont donc proportionnels, & on a la proportion A R eſt à A X, comme R G eſt à R P. Mais les triangles G R P, G E F ſont auſſi ſemblables ; puiſque R P eſt parallèle à E F. On a donc la proportion R G eſt à R P, comme E G eſt à E F. Donc A R eſt à A X, comme E G eſt à E F ; ou A X eſt à A R, comme E F eſt à E G. Donc la vîteſſe avec laquelle un corps ſe meut ſur un plan incliné, eſt à celle avec laquelle il ſe mouveroit librement & perpendiculairement à l'horiſon, comme la hauteur du plan incliné eſt à ſa longueur. Donc ſi la force néceſſaire à une puiſſance pour ſoutenir un mobile dans une direction verticale, étoit égale à la longueur d'un plan incliné donné, ce corps étant poſé ſur ce plan incliné, l'effort de la puiſſance pour le ſoutenir ſe réduiroit à la hauteur de ce plan ; & c'eſt à raiſon de cette vérité que nous regardons le plan incliné comme une puiſſance méchanique très-avantageuſe en quantité de circonſtances. Cette puiſſance ſera d'autant plus avantageuſe que la hauteur du plan incliné ſera plus petite relativement à ſa longueur. On peut inférer de là une multitude de corollaires, plus curieux les uns que les autres, que nous ſupprimons ici, & dont on trouvera le développement dans le premier volume de nos Elémens de Phyſique.

INCOMBUSTIBLE, ſe dit d'un corps inca-

Digitized by Google

pable d'être embrâſé & conſumé par ſon embrâſement. Parmi les corps qui jouiſſent de cette propriété, comme incapables de fournir l'aliment propre du feu, on diſtingue particulièrement l'amiante (*Voyez* AMIANTE).

INCRUSTATION. On donne ce nom à une eſpèce de croûte pierreuſe qui ſe forme peu à peu ſur la ſurface des corps qui ont ſéjourné pendant quelque tems dans certaines eaux. Les incruſtations ſont de différentes eſpèces, eu égard aux différentes matières que les eaux charient, & qu'elles dépoſent ſur les corps qu'elles mouillent. Les plus ordinaires ſont calcaires, parce qu'il n'y a point de terre qui ſoit plus propre à être diſſoute & entraînée par les eaux que la terre calcaire. On en trouve cependant un très-grand nombre qu'on appelle *ochracées*, ou couleur d'ochre, parce que les eaux qui les forment, chargées de fer, mêlé avec la terre qu'elles entraînent, dépoſent en même-tems ſes parties ferrugineuſes. On en voit de cette eſpèce en Bohême. Ces incruſtations ſe forment très-promptement dans les eaux thermales de Carlsbade, & prennent aſſez exactement la forme des plantes, des bois & des autres corps qu'on y met tremper. Elles ſont d'un beau rouge pourpre ou foncé. On en voit encore de même eſpèce en pluſieurs autres endroits; mais dont les couleurs ne ſont point auſſi belles & qui ne ſe forment point auſſi promptement.

Les eaux d'Arcueil ſont encore très-célèbres par la promptitude & l'abondance des incruſtations qu'elles forment. Elles ſont ſi abondantes, qu'elles engorgent ſouvent les canaux par leſquels

Digitized by Google

elles se distribuent dans certains quartiers de Paris ; & il ne faut que très-peu de tems pour couvrir d'une croûte pierreuse les corps qu'on fait baigner dans les conduites qui amènent ces eaux dans cette Ville.

Il y a certaines incrustations qu'on appelle *métalliques* : celles-ci ont une autre origine que les précédentes : elles sont dûes à des exhalaisons minérales qui s'arrêtent sur des pierres sur lesquelles elles laissent un enduit ou une croûte de pyrite ou de cuivre.

On trouve encore des incrustations salines, ou des dépôts de sels. Ces sortes d'incrustations se remarquent sur-tout dans les chambres graduées des salines, où l'on fait passer l'eau chargée de sel par-dessus des fagots ou des épines. Il se forme, & en assez peu de tems, autour de ces corps des incrustations de sel qui prennent la figure du corps sur lequel les parties salines se sont déposées. Nous parlerons plus particulièrement de ces sortes de phénomènes à l'article *Stalactite*, où nous traiterons du méchanisme, ou de la théorie des incrustations.

INCUBATION, se dit d'un oiseau qui couve des œufs. C'est l'acte par lequel il les échauffe, pendant un tems plus ou moins long, pour en faire éclore les petits qu'ils renferment.

INDEX. Petites marques mobiles qu'on fait courir sur l'échelle d'un instrument gradué, afin de suivre plus commodément la marche de cet instrument. On met assez ordinairement un *index* sur l'échelle d'un baromètre & d'un thermomètre, pour s'assurer du mouvement que la

Digitized by Google

liqueur a fait dans un eſpace de tems donné. (*Voyez* BAROMÈTRE, THERMOMÈTRE).

INDIVISIBLE, ſe diſoit, dans l'ancienne Philoſophie, des élémens des corps qu'on regardoit comme des êtres ſimples, étendus & incapables d'être diviſés. (Voyez à l'article *Diviſibilité*, ce qu'on doit penſer à ce ſujet).

INFLAMMATION. Etat d'un corps qui brûle avec flamme. (Voyez à l'article *Huiles*, la théorie de leur inflammation. Conſultez auſſi l'article *Flamme*).

INFLEXIBLE, ſe dit d'un corps qu'on ne peut plier ſans le caſſer.

INFLEXION. Propriété de la lumière qui fait que tout rayon de lumière qui paſſe dans le voiſinage d'un corps ſenſible, mais particulièrement aigu, s'en approche & ſe détourne de ſon chemin. C'eſt cette inflexion qu'on connoît en général ſous le nom de *Diffraction de la lumière*. On doit cette découverte au P. *Grimaldi*, Jéſuite. Nous avons indiqué dans le ſecond volume de notre Ouvrage, intitulé : *Deſcription & Uſage d'un Cabinet de Phyſique*, un inſtrument très-facile à manier & très-propre à obſerver cette propriété ſingulière de la lumière.

INFLUENCE. Ce mot a pluſieurs ſignifications. Nous n'en parlons ici que relativement à l'opinion des anciens & du vulgaire, qui prétendent que les aſtres ont une influence ſur la terre & ſur les corps qui l'habitent. Toute abſurde que ſoit cette opinion priſe dans toute ſon étendue, & quelque ridicule & diſcréditée que ſoit la doctrine fondée ſur cette influence, & qui en impoſa ſi long-tems à la crédulité des hom-

Digitized by Google

mes (*Voyez* ASTROLOGIE), nous ne pouvons disconvenir que les astres n'aient réellement une influence plus ou moins marquée & sur les productions de notre globe & sur les fonctions de l'économie animale. On verra à l'article *Astrologie*, combien nous sommes éloignés d'ajouter foi à l'influence morale des astres, que nous avons regardée comme une honteuse charlatannerie, trop long-tems accréditée par la crédulité de nos ancêtres, & soutenue par la cupidité de quantité d'ignorans plus ou moins adroits, qui savoient abuser de la bonne-foi & du desir que les hommes ont toujours eu de connoître l'avenir.

Laissons donc de côté tout ce que la superstition, le mensonge & la charlatannerie ont publié de merveilleux sur cette influence; reconnoissons avec les plus habiles Physiciens, & les Médecins les plus expérimentés, qu'il y a réellement une correspondance entre le mouvement des astres, leurs différens aspects, leurs positions respectives & les fonctions de l'économie animale: ou pour parler plus strictement, reconnoissons que les astres influent jusqu'à un certain point sur la constitution du corps de l'homme & sur le système végétal. Mais comme cette matière nous entraîneroit dans de trop longs détails, bornons-nous au premier article qui doit intéresser plus particulièrement le Physicien. Cette théorie une fois bien établie suffira pour faire comprendre que le second n'est pas moins certain, & pour engager ceux qui auront quelqu'intérêt à s'assurer des effets de l'influence des astres sur le système végétal, à faire de nouvelles recherches & à recueillir un plus grand nombre d'observations sur cet objet.

Digitized by Google

Perſonne n'ignore combien les aſtres influent ſur la conſtitution de l'atmoſphère, & ſur la variété des ſaiſons. Nous avons démontré à l'article *Flux & reflux de la mer*, l'action de la lune ſur cet important phénomène de la Nature, & nous pourrions ajouter ici une multitude d'obſervations inconteſtables ſur la dépendance de l'atmoſphère terreſtre des mouvemens & de la poſition des planètes; mais nous ne prétendons point faire un traité complet ſur cette matière. Tout le monde ſait qu'il y a des maladies propres à chaque ſaiſon, & que ces maladies varient ſuivant les changemens qu'on obſerve dans chacune de ces ſaiſons, & ces principes ſuffiſent pour établir une correſpondance entre les aſtres & la conſtitution du corps humain. Auſſi le célèbre *Hippocrate*, le Prince de la Médecine, exigeoit-il que le Médecin fût Aſtronome. Perſonne, dit-il formellement dans la Préface de ſon Ouvrage *Sur les Préſages de la Vie & de la Mort*, ne doit confier ſa ſanté à un Médecin qui ne ſait point l'Aſtronomie, parce qu'il ne peut ſans cette connoiſſance parvenir à la perfection de ſon art. Preſque tous ſes Aphoriſmes, & tout le monde ſait quel cas on fait en Médecine de cet important Ouvrage; preſque tous ſes Aphoriſmes, dis-je, ſont fondés ſur ces ſortes d'obſervations. Par-tout les maladies ſont claſſées relativement aux ſaiſons, aux tems, aux pluies, aux vents qui ont régné dans cette ſaiſon & dans les précédentes; & ſi on peut reprocher à ce grand homme d'avoir porté trop loin ſa confiance ſur l'influence des aſtres, toujours reſte-t-il conſtant qu'ils influent ſur la conſtitution de

Digitized by Google

l'homme. *Galien*, également célèbre parmi les Médecins de l'Antiquité, a encore été plus loin qu'*Hippocrate*. Il a plus étendu le district des influences céleſtes & mérité, à plus juſte titre, le reproche qu'on pourroit faire au premier. Preſque tous ceux qui ſont venus après eux, jaloux de marcher ſur leurs traces, ont pareillement donné dans le même défaut & ſont parvenus par ce moyen à décréditer totalement une doctrine précieuſe à l'humanité, ſi ſe renfermant dans les juſtes bornes qu'il convenoit de lui donner, on n'eût pas voulu faire dépendre de la même cauſe quantité de phénomènes qui n'y avoient aucunement rapport. La doctrine des influences céleſtes fut donc totalement abandonnée. Le Docteur *Mead* fut un des premiers, parmi les Modernes, qui la fit revivre avec cette ſageſſe & cette modération qui caractériſent le vrai ſavant. Il obſerva une certaine correſpondance entre quelques phénomènes de l'économie animale & les périodes de la lune, & il s'aſſura de la certitude de cette correſpondance par une multitude d'obſervations qui ne lui permirent point d'en douter; ce qui lui fournit matière à une excellente Diſſertation qu'il publia ſous le titre *De l'Empire du Soleil & de la Lune ſur le Corps Humain.*

Si l'autorité de ce grand homme ne remit pas d'abord en vigueur la théorie des influences, ſon Ouvrage réveilla l'attention des plus habiles Praticiens. Pluſieurs reconnurent la vérité de cette doctrine. *Frédéric Hoffman*, ſur-tout, & le célèbre *Deſauvages* en furent très-convaincus, & ce dernier fit ſoutenir, à Montpellier, une

Digitized by Google

Thèse très-savante, & faite avec toute la sagesse & la modération qu'on peut mettre dans une question aussi épineuse.

Si la position des astres, leurs mouvemens particuliers influent immédiatement sur le corps de l'homme, ou s'ils n'y influent que par le moyen de l'atmosphère qu'ils modifient de différentes manières ? c'est une question très-curieuse à traiter, mais que nous n'examinerons point. Nous nous bornerons à recueillir des observations exactes, & faites par des gens trop instruits pour craindre qu'elles puissent être contestées.

De tout tems on a observé que la lumière du soleil qui vivifie la Nature & rend les plus grands services à l'homme, étoit très-nuisible en quantité de circonstances. On a observé, par exemple, que les maniaques, les phrénétiques, ceux qui sont attaqués d'hydrophobie, &c., sont plus tourmentés lorsque cet astre brille sur l'horison, que pendant son absence & lorsqu'ils sont renfermés dans les ténèbres de la nuit ; en d'autres circonstances, cette lumière procure du soulagement à l'homme. C'est ce que *Ramazzini* confirme par une multitude d'observations, parmi lesquelles il assure que plusieurs malades attaqués de fièvres épidémiques, étoient tout-à-fait abattus & presque mourans vers le coucher du soleil : qu'ils restoient toute la nuit dans cet état fâcheux, dont ils sortoient dès que le soleil paroissoit sur l'horison.

Tout le monde connoît les influences du soleil, considéré par rapport à la chaleur qu'il produit ; mais on est trop familiarisé avec ces sortes

Digitized by Google

d'obſervations pour en tenir un compte exact, & pour déterminer, comme il conviendroit, la variété des effets qu'une extrême chaleur produit ſur les fibres animales.

La lune a pareillement ſon influence ſur l'économie animale, & nous pouvons nous en convaincre facilement par une multitude d'obſervations faites par d'excellens Obſervateurs. Entre celles que nous pourrions rapporter, la ſuivante eſt aſſez frappante. La voici. *Baillou* raconte qu'en 1691, vers le ſolſtice d'hiver, il y avoit beaucoup de fluxions, de morts ſubites, eſpèces d'apoplexies, & de ſueurs Angloiſes. Au mois de Décembre pendant la nuit, il ſe fit des changemens inouis, incroyables : les corps les plus ſains étoient languiſſans : les malades ſembloient tourmentés par des démons, prêts à rendre l'ame, & il n'y avoit d'autre cauſe apparente de ces accidens qu'une éclipſe : & comme nous ne l'appercevions pas, ajoute *Baillou*, nous ne pouvions aſſez nous étonner de ce que nous voyions : nous en ignorions abſolument la cauſe : mais ces délires ſoudains, les convulſions inattendues, les changemens les plus conſidérables & les plus prompts qu'on obſerva cette nuit dans les maladies, nous firent bien connoître que tous ces troubles étoient excités par les affections du ſoleil, de la lune & du ciel.

Veut-on joindre une autre obſervation à la précédente, & faite encore par un ſavant dont tout le monde connoît l'intelligence, l'exactitude & la bonne-foi ? *Ramazzini* nous la fournit ; & elle prouve également l'influence de la lune ſur certaines maladies. Il remarque qu'une

Digitized by Google

fièvre pétéchiale épidémique, dont il donne la description, étoit beaucoup plus fâcheuse après la pleine lune & dans les derniers quartiers, & qu'elle s'appaisoit vers la nouvelle lune : mais que pendant une éclipse de lune qui survint tous ces malades mouroient.

La lune influe encore particulièrement sur les affections nerveuses ; elles suivent assez fréquemment les périodes lunaires, & on trouve une multitude d'observations qui justifient le nom de *Lunatiques*, qu'on donne vulgairement aux épileptiques & aux maniaques. *Galien*, *Cœlius Aurelianus*, *Pitcarn* & quantité d'autres célèbres Médecins, ont principalement observé cette uniformité. *Mead* rapporte l'histoire d'un jeune enfant attaqué de convulsions, qui étant revenues à la pleine lune, suivirent si exactement tous les périodes de la lune, qu'elles répondoient tous les jours au flux & reflux de la mer ; de façon que lorsque les eaux venoient couvrir le rivage, l'enfant perdoit l'usage de la voix & de tous ses sens, & lorsque les eaux s'en retournoient, l'enfant revenoit entièrement à lui. Il resta, dit *Mead*, pendant quatorze jours dans cet état, jusqu'à la nouvelle lune.

Les maladies cutanées sont assez généralement celles qui répondent le plus exactement aux périodes de la lune, & on ne peut trop exhorter les habiles Praticiens à suivre ces sortes d'observations, & à les multiplier autant qu'il sera possible, pour qu'on puisse un jour connoître plus particulièrement cette correspondance, ou mieux, l'influence des astres sur l'affection du corps humain. Toute ancienne que soit cette

Digitized by Google

doctrine, elle eſt encore neuve, parce qu'on ne peut compter ſur la théorie des Anciens, qui s'étoient malheureuſement trop livrés à l'enthouſiaſme de leurs obſervations en ce genre, & qui avoient étendu au delà des juſtes bornes qu'il convenoit d'y mettre, le diſtrict des influences céleſtes.

INFUSION. On entend en général par cette expreſſion, une opération par laquelle on verſe ſur des corps compoſés une liqueur appropriée & deſtinée à ſe charger de quelques-uns de leurs principes. Suivant la nature des corps qu'on emploie dans cette opération, ou ſuivant la quantité de principe qu'on veut obtenir, l'infuſion ſe fait à froid, ou à chaud, mais toujours à un degré de chaleur moindre que celui de l'eau bouillante.

L'infuſion peut donc être conſidérée comme une eſpèce d'analyſe par les menſtrues. (*Voyez* ANALYSE). Cette opération ne ſe pratique guère que ſur des ſubſtances végétales, & on conçoit que le principe dont le menſtrue eſt chargé doit être différent & à raiſon de la ſubſtance qu'on fait infuſer, mais ſur-tout à raiſon de la liqueur qu'on emploie dans cette opération.

Lorſque l'infuſion ſe fait à l'eau pure, elle ſe charge de l'eſprit recteur ou du principe odorant de la ſubſtance infuſée; elle ſe charge encore de ſes principes ſalins, ſavonneux, mucilagineux & extractifs, tous ſuſceptibles d'être diſſous dans l'eau. Si on emploie de l'eſprit de vin, elle ſe charge également de l'eſprit recteur, & elle enlève en même-tems l'huile eſſentielle de la ſubſtance infuſée, des matières réſineuſes qu'elle peut contenir, de celles qui ont pour baſe une huile

Digitized by Google

huile de la nature de celle des huiles eſſentielles & de la plus grande partie de ſa ſubſtance ſavonneuſe. On donne à ces ſortes d'infuſions le nom de *Teintures*. Si on emploie une huile pour cette opération, elle diſſout l'eſprit recteur & les matières huileuſes de toute eſpèce. Il eſt rare qu'on emploie à cet effet les acides & les alkalis : ils attaqueroient à la vérité le principe terreux de la ſubſtance qu'on ſoumettroit à leur action, mais ils enlèveroient en même-tems ſes autres principes, & ils les altèreroient au point qu'ils deviendroient méconnoiſſables, & qu'ils en changeroient les vertus & les propriétés. L'infuſion peut être regardée en général comme le premier degré de la décoction.

INHERENT, ſe dit d'une qualité qui réſide dans un corps, & qui ne lui vient point d'une cauſe ou d'une action extérieure.

INJECTION. Préparation Anatomique, par le moyen de laquelle on diſpoſe les vaiſſeaux à être exactement diſſéqués. Elle conſiſte à les remplir d'une liqueur colorée, qui ſe durcit en peu de tems, & qui tient conſéquemment ces vaiſſeaux tendus & fermes, & donne par cela ſeul plus de facilité à en ſuivre les diſtributions, ou les ramifications.

La connoiſſance des fonctions de l'économie animale devant être conſidérée comme une des principales parties de l'étude du Phyſicien, & cette connoiſſance ſuppoſant celle de l'Anatomie, nous croyons rendre un ſervice eſſentiel à nos Lecteurs, en leur indiquant le moyen d'injecter avec art les parties qu'ils voudroient diſ-

Digitized by Google

ſéquer. Nous traiterons cette matière brièvement, mais nous n'omettrons rien de ce qu'il eſt important de ſavoir à ce ſujet.

On diſtingue deux eſpèces d'injections. L'une qu'on appelle *fine*. Elle ſe fait avec quelque liqueur ſpiritueuſe, telle que l'huile d'aſpic, l'eſprit de vin, l'huile de térébenthine, &c., mêlée avec quelque couleur, pour la teindre en rouge ou en bleu. La ſeconde eſpèce ſe nomme *Injection ordinaire* ou groſſière. Elle ſe fait avec de la cire, de la poix réſine, de la térébenthine de Veniſe, du ſaindoux, du ſuif de mouton & de l'huile d'olive, qu'on mêle & qu'on colore auſſi en rouge ou en bleu.

Il s'en fait auſſi quelques-unes avec du vif-argent, & on ſe ſert de cette matière lorſqu'il s'agit de ſuivre les ramifications des vaiſſeaux capillaires.

On emploie pour colorer les injections en rouge, le carmin, le cinnabre, le bois de Bréſil ou le vermillon.

Pour les colorer en bleu, on ſe ſert du bleu de Pruſſe, du bleu d'Inde, de la cendre bleue, de l'indigo, du verd de gris, du noir d'ivoire.

Si on veut injecter quelque vaiſſeau en jaune, tels que les vaiſſeaux biliaires, on colore l'injection avec de la gomme gutte, de la graine d'Avignon, ou de la terre de Lorraine.

On choiſit à volonté parmi les ingrédiens que nous venons d'indiquer, mais voici ceux qu'on emploie le plus communément & qui paroiſſent réuſſir le mieux.

Pour une injection fine, on ſe ſert de l'eſprit de térébenthine & de vermillon.

Digitized by Google

Pour une injection groſſière, on emploie la cire blanche ou jaune, la térébenthine de Veniſe, le ſuif de mouton, & on y ajoute quelquefois du ſaindoux.

La première choſe à laquelle on doit faire attention pour le ſuccès d'une injection, c'eſt le choix du ſujet. On doit préférer un jeune ſujet à un adulte, & un ſujet maigre à celui qui ſeroit gras, ſans infiltration, ou obſtruction. Une injection porte très-bien ſur un ſujet qui n'a pas plus de trente pouces de longueur.

On commence par le bien nétoyer, & s'il fait froid & que le ſujet ſoit roide, on le fait tremper dans de l'eau chaude, pour en ramollir les parties.

Ainſi diſpoſé, ſi on ſe propoſe d'injecter toutes les artères d'un ſeul coup de piſton, à l'exception toutefois de l'artère pulmonaire, qu'il faut injecter ſéparément; on fera une inciſion longitudinale depuis la partie ſupérieure du ſternum, juſqu'au cartilage xiphoïde, qui doit être continuée ſous la mammelle gauche, juſqu'à quatre ou cinq travers de doigt du ſternum. Enſuite, après avoir détaché la peau, la graiſſe & le muſcle grand pectoral, on ouvrira la poitrine, en coupant trois ou quatre des cartilages qui répondent aux premières vraies côtes, obſervant de ne point couper l'artère mammaire interne, à laquelle il faudroit faire une ligature ſi elle étoit coupée.

La poitrine étant ouverte, on découvre le péricarde, ſur lequel on fait une inciſion cruciale, pour mettre à découvert l'artère pulmonaire & l'aorte (*Voyez* ARTÈRES), qu'on

Digitized by Google

sépare l'une de l'autre pour passer un fil ciré & en plusieurs doubles autour de l'aorte, sur laquelle on fait une ouverture assez grande pour permettre l'introduction d'un robinet, ou d'un tuyau. Il est bon d'observer que s'il se présentoit à cette ouverture du sang, ou quelque concrétion lymphatique, il faudroit avoir soin de la faire sortir avant d'y introduire l'instrument.

Ce tuyau mis en place, on lie l'artère autour, & on le lie assez fortement pour qu'il ne s'échappe point, tandis qu'on pousse l'injection. On peut également faire cette injection par tout autre gros tronc d'artères, en prenant les mêmes précautions.

Quand il s'agit d'injecter les veines, on place le tuyau vers leur extrémité, en suivant le cours du sang; de sorte que si on se propose d'injecter une extrémité, si c'est l'inférieure, le tube doit se placer dans la saphène; si c'est la supérieure, on le placera dans la salvatelle, ou dans la céphalique du pouce, en dirigeant le tuyau de bas en haut. On lie les veines de la même manière que les artères sur le tube qu'on y introduit.

Lorsqu'on veut injecter une pièce séparée du corps, comme la séparation de cette pièce a nécessairement occasionné la destruction de quantité de vaisseaux, il faut avoir soin de les lier tous exactement.

Le degré de chaleur qu'il convient de donner à l'injection n'est point indifférent. Il faut en général qu'en plongeant le doigt dedans, on puisse en supporter la chaleur, & qu'en re-

Digitized by Google

tirant le doigt, la liqueur ne se fige point tout de suite autour de l'ongle.

On conçoit que si les principaux troncs des vaisseaux peuvent être injectés avec une injection grossière, il faut nécessairement injecter leurs ramifications capillaires avec une injection fine. Or, c'est par celle-ci qu'il faut commencer l'opération, & il faut que ces deux espèces d'injections soient préparées en même-tems pour que les principaux troncs ne se trouvent point engorgés par le refroidissement des parties de l'injection fine qui pourroient y être restées.

Une seringue est le principal instrument de cette opération; &. pour qu'elle soit bien conditionnée, il faut que sa capacité réponde à la grandeur du sujet qu'on veut injecter, afin qu'elle puisse contenir la dose d'injection nécessaire à cette opération. Son piston doit couler avec aisance & sans soubresauts; il faut aussi qu'elle soit munie de plusieurs ajutages pour répondre à la capacité des différens tuyaux & pouvoir les ajuster aux diamètres différens des vaisseaux.

Il faut avoir des tuyaux droits & des courbes, & il faut que chacun ait une petite entaille vers son extrémité la plus étroite, pour qu'il ne s'échappe pas lorsqu'il est placé dans le vaisseau, & que celui-ci est arrêté dessus par un fil. L'ajutage, les tuyaux & les robinets doivent s'ajuster exactement les uns dans les autres.

Si la seringue n'étoit point assez grande pour remplir les vaisseaux d'un seul coup de piston, on ferme alors le robinet; & si c'est un tuyau,

Digitized by Google

on le bouche, pour que la liqueur ne reſſorte point, tandis qu'on recharge la ſeringue. On s'aſſure que l'injection a entièrement porté, lorſqu'elle repouſſe le piſton.

Ce refoulement de piſton n'a lieu que lorſqu'on injecte les artères, car lorſqu'on injecte les veines, on ne s'apperçoit que l'injection eſt complette que par le gonflement des veines extérieures. Il annonce que les intérieures ſont pleines.

Il eſt bon d'obſerver qu'on n'injecte pas facilement tout un ſyſtême vaſculaire à la fois. Il eſt rare, par exemple, qu'en injectant la veine-cave, la veine-porte ſe trouve injectée. On eſt preſque toujours obligé de l'injecter en particulier. On prend pour cet effet un des rameaux d'une des veines méſentériques, auquel on adapte un tuyau, par lequel on pouſſe une nouvelle injection, ayant fait auparavant deux ligatures, l'une autour du tuyau, & l'autre au-deſſous de l'ouverture, ſans quoi la liqueur ſortiroit.

On injecte les ſinus de la baſe du crâne par la veine angulaire, ou par les vertébrales. Quelquefois ils ſe trouvent remplis par les jugulaires internes.

Le canal thorachique & le réſervoir du chyle s'injectent ou par le moyen de quelques gros vaiſſeaux lymphatiques, ou en ouvrant le canal même pour y placer un tuyau convenable.

On fait de très-belles injections dans les animaux, en découvrant dans l'animal vivant l'aorte deſcendante pour en faire ſortir tout le ſang & pour pouſſer à l'inſtant dans le canal

Digitized by Google

vuidé une injection fine. On peut prendre à cet effet un tube à deux branches pour injecter d'un seul coup la partie supérieure & l'inférieure de ce canal.

On ne peut guère déterminer la quantité néceſſaire d'injection pour un ſujet donné. Voici cependant ce que l'uſage nous apprend à ce ſujet. Pour un ſujet de quatre à cinq pieds de hauteur, on prend une once de vermillon, qu'on met dans un poëlon. On verſe par-deſſus de l'eſprit de térébenthine, ou quelqu'une des liqueurs indiquées ci-deſſus, pour bien délayer le vermillon. Eſt-il bien délayé, on verſe peu-à-peu huit onces d'eſprit de térébenthine, & cette doſe ſuffit communément pour l'injection fine. Quant à l'injection groſſière, on en fait plus que moins.

INOCULATION. Expreſſion conſacrée pour déſigner le moyen qu'on emploie pour communiquer une petite vérole artificielle. La queſtion phyſico-médicale ſur les avantages ou les déſavantages de l'inoculation, a fait trop de bruit dans la république des lettres, pour ne pas donner à nos Lecteurs un précis de cette diſpute; nous croyons devoir les mettre à portée de bien ſaiſir l'état de cette importante queſtion, & leur apprendre ce qu'on a dit de part & d'autre de plus ſolide & de plus ſéduiſant en faveur des deux opinions contraires qui partagent encore les Savans à cet égard. La multitude d'ouvrages imprimés pour & contre cette pratique, a de quoi rebuter l'homme le plus ſtudieux; & d'ailleurs il ne ſeroit pas poſſible de les raſſembler actuellement, pour les ana-

Digitized by Google

lyſer & en extraire ce que chacun pourroit fournir de neuf & de plus concluant en faveur de l'opinion qui y ſeroit défendue. On conçoit facilement que dans ces ſortes de diſputes, chacun raſſemble tout ce qu'on a dit avant lui en faveur de l'opinion qu'il ſe propoſe de défendre, & on regrette ſouvent le tems qu'on emploie à lire tout ce qui ſe préſente de nouveau, lorſqu'on voit que ce n'eſt qu'une répétition de ce qu'on avoit déjà lu. Nous croyons donc ne pouvoir mieux ſatisfaire la curioſité de nos Lecteurs, qu'en leur offrant un précis de l'hiſtoire & des progrès de l'inoculation, & qu'en leur expoſant en peu de mots ce qu'on a dit de plus ſolide en faveur & contre cette pratique. C'eſt de cette manière que l'Auteur de cet article dans l'Encyclopédie, a préſenté cette importante queſtion, & nous ne pouvons mieux faire que de profiter de ſon travail pour en donner une idée ſuffiſante à nos Lecteurs.

On n'eſt point aſſuré de l'origine de cette pratique, ni de quelle manière elle fut imaginée. On ignore totalement ce qui y donna lieu. On ſait ſeulement qu'elle étoit connue il y a plus de deux cens ans en Grèce, en Morée, en Dalmatie, & que cette pratique venoit de Circaſſie, où elle étoit en vigueur depuis un tems immémorial.

Il y a plus de quatre-vingt ans qu'elle fut apportée, ou renouvellée à Conſtantinople par une femme de Teſſalonique qui y opéroit encore au commencement de ce ſiècle de la même manière qu'en Circaſſie. Une autre femme Grecque de Philippopoli ſe joignit à la pre-

Digitized by Google

mière, & elles inoculèrent plusieurs milliers de personnes avec un succès qui fixa l'attention de deux célèbres Médecins, *Emanuel Timoni* & *Jacques Pilarini*. Le premier publia plusieurs écrits très-curieux sur cette importante matière qui furent imprimés dans les Transactions Philosophiques en 1713, dans les Actes de Leipsic en 1714, & dans les Ephémérides des Curieux en 1717. Le D. *Pilarini* publia aussi un petit ouvrage avantageux à cette pratique en 1715, & c'est à cette époque qu'il convient de faire remonter les premières connoissances qu'on eut en Europe sur l'inoculation.

Dès le mois de Février 1717, M. Boyer, Médecin de la Faculté de Paris, soutint à Montpellier, où il étoit alors, une thèse en faveur de cette pratique. Il y démontroit *qu'il étoit plus à propos d'exciter par art une petite vérole bénigne, que d'abandonner à la nature une affaire de cette conséquence, dans un tems où cette tendre mère sembloit se conduire en marâtre*, & fit le premier ouvrage qui parut en France en faveur de l'inoculation.

La même année, Lady *Voortley-Montague*, Ambassadrice d'Angleterre à la Porte, eut le courage de faire inoculer à Constantinople son fils aîné âgé de six ans, par *Maitland*, son Chirurgien. De retour à Londres, elle y fit inoculer sa fille en 1721, & le fruit de cette opération fit une telle sensation à Londres, que la Princesse de *Galles*, effrayée de l'état où se trouvoit la Princesse Royale, attaquée d'une petite vérole naturelle, fit demander au Roi la permission de faire inoculer ses autres enfans. Le

Digitized by Google

Roi y consentit, mais il voulut que l'épreuve en fût faite auparavant sur des malfaiteurs condamnés à la mort, & cette opération fut pratiquée le 9 Août 1721 sur trois hommes & trois femmes d'âges & de tempéramens différens. Le Chirurgien de Milady Montaigu les inocula, & quatre jours après il réitéra la même opération, excepté sur un des six, à raison de quelqu'incertitude qu'il avoit sur la première. Celui qui ne fut point réinoculé fut guéri en six jours de tems, & les cinq autres sortirent de prison le 6 Septembre après avoir éprouvé une petite vérole très-bénigne. Cet essai n'ayant pas paru suffisant, on en fit un autre sur cinq enfans de la Paroisse de St-James, & celui-ci fut aussi heureux que le précédent.

Deux des Princesses furent alors inoculées, & de 182 personnes qui le furent la même année, il n'en mourut que deux, & de 897 qui le furent jusqu'en 1728, il en mourut 17, tandis qu'il parut par les bills mortuaires, que dans ce même espace de tems la petite vérole naturelle avoit emporté un douzième de morts.

Ces premiers essais ne furent pas moins heureux dans la Nouvelle Angleterre. Il n'en mourut que six de 282 qui furent inoculés depuis le commencement jusqu'en 1722. En rapprochant ces deux nombres, on voit que de 1179 personnes inoculées en Europe & en Amérique, il n'en étoit pas mort deux sur cent. De si grands succès devoient sans doute inspirer la plus grande confiance en une pratique aussi avantageuse. La France déjà instruite de cette méthode par l'ouvrage de *Timoni*, le fut plus par-

Digitized by Google

ticulièrement encore par une lettre imprimée que M. *Dodart*, premier Médecin du Roi, ſe fit adreſſer par M. de la *Coſte*, Médecin François, qui arrivoit de Londres & qui ſe propoſoit d'établir cette pratique en France. Tout étoit diſpoſé pour la mettre en uſage. Elle avoit l'approbation de MM. *Dodart*, *Chirac*, *Helvetius*, *Aſtruc*, *Boyer*, &c. Mais la mort de deux Seigneurs récemment inoculés, quoiqu'arrivée par leur faute en 1723, fournit un prétexte favorable à ceux qui vouloient décréditer cette pratique, & ils ne le laiſsèrent point échapper. Cette opération fut ſuſpendue pendant quelque tems en Angleterre. Le bruit s'en répandit en France, & la mort de M. le Duc d'Orléans, Régent, qui ſurvint dans le même-tems, acheva de déranger le projet où on étoit de la mettre à exécution. On fit plus, à peine ce Prince fut-il mort, qu'on ſoutint dans les Ecoles de Médecine de Paris, une thèſe remplie d'invectives contre l'inoculation. M. *Hecquet* publia l'année ſuivante des raiſons de doute contre l'inoculation, & acheva de décréditer cette méthode. Cet orage ne fut pas de longue durée. On apprit par une lettre du P. *Dentrecolles*, Miſſionnaire à Pékin, qu'en 1724 l'Empereur de la Chine envoya des Médecins de ſon Palais ſemer la petite vérole artificielle en Tartarie, où la naturelle faiſoit de grands ravages, & qu'ils revinrent chargés de préſens. M. de *la Condamine* rapporte dans ſon voyage de la Rivière des Amazonnes, que vers ce même tems un Carme Portugais, Miſſionnaire ſur les bords de cette Rivière, voyant périr tous ces Indiens

Digitized by Google

d'une petite vérole épidémique, preſque toujours mortelle pour ces peuples, eut recours à l'inoculation, qu'il ne connoiſſoit guère que ſur le rapport des Gazettes, & qu'il ſauva le reſte de ſon troupeau. Son exemple fut ſuivi non moins heureuſement par un de ſes confrères, Miſſionnaire de Rionegro, & par un Chirurgien de la Colonie Portugaiſe du Para.

Une épidémie violente en rappella l'uſage dans la Caroline en 1738, & bientôt toute l'Angleterre revint avec plus d'empreſſement à cette pratique qui y a toujours été en vigueur depuis cette époque.

En 1746, des Citoyens zélés de Londres fondèrent une Maiſon de Charité pour y traiter les pauvres de la petite vérole naturelle, & pour y inoculer ceux qui voudroient bien ſe ſoumettre à cette opération. Depuis cette fondation, & depuis qu'on inocule les enfans-trouvés de cette capitale, les avantages de cette pratique ſont devenus ſi manifeſtes, qu'elle eſt généralement regardée par toute l'Angleterre comme un des meilleurs moyens de conſerver l'eſpèce humaine.

En 1748, M. *Tronchin*, Inſpecteur du Collége des Médecins d'Amſterdam, y fit inoculer ſon fils & y mit cette pratique en vigueur. Il en introduiſit enſuite l'uſage à Genève, ſa patrie, où elle fut adoptée en 1750. Ce fut à cette même époque que l'inoculation fut adoptée en Italie. Il régnoit alors une violente épidémie ſur la frontière de la Toſcane & de l'Etat Eccléſiaſtique. Tous les enfans y ſuccomboient. Le D. *Peverini*, Médecin de Citerna, haſarda l'ino-

Digitized by Google

culation ſur une petite fille de cinq ans preſque étique, couverte de gale, nourrie par une femme infectée d'un virus vénérien. La matière avoit été priſe d'une petite vérole confluente, dont le malade étoit mort: néanmoins la petite fille guérit. 400 enfans du même canton furent préſervés par le même moyen. L'exemple du D. *Peverini* fut ſuivi par pluſieurs de ſes confrères, qui s'en trouvèrent également bien.

Malgré les progrès immenſes & les ſuccès multipliés de cette pratique, elle étoit encore reſtée dans l'oubli en France, lorſque M. *de la Condamine* réveilla l'attention des Médecins de France par un Mémoire ſavant qu'il lut en ſa faveur à la rentrée de Pâques de l'Académie en 1754. Peu de tems après on vit paroître d'excellens ouvrages ſur cette matière, parmi leſquels on diſtingue celui de M. *Chais*, Miniſtre Evangélique à la Haye, & celui de M. *Tiſſot*, intitulé: *L'Inoculation Juſtifiée.* La Faculté de Paris ceſſa de lui être contraire, & bientôt après on ſoutint une thèſe en ſa faveur, dans les mêmes Ecoles où on l'avoit ſi fort maltraitée en 1723.

L'inoculation des deux Princeſſes de la Maiſon Royale Electorale de Hanovre, augmenta encore le crédit de cette opération, & elle fut généralement regardée comme une pratique ſalutaire: mais ce ne fut que l'année ſuivante qu'il ſe trouva à Paris un homme de marque aſſez hardi pour oſer ſe ſacrifier & ſervir d'exemple à ſes concitoyens. Ce fut M. le Chevalier de *Châtelus*, âgé alors de 22 ans, qui eut ce courage. Il fut inoculé par M. *Tenon*, qui avoit

Digitized by Google

déjà inoculé avec le plus grand ſuccès pluſieurs enfans du peuple.

Peu de tems après, M. *Horty*, Docteur de la Faculté de Paris, revint de Londres, où il étoit allé prendre toutes les informations importantes qui pouvoient avoir rapport à la préparation & au traitement des perſonnes inoculées. Il publia alors une relation très-curieuſe à ce ſujet, & ce fut à cette époque que les critiques commencèrent à ſe faire connoître, & que la queſtion ſur les avantages de l'inoculation commença à devenir un problême.

On continua malgré cela d'inoculer à Paris en 1755; & on ſe propoſoit même d'introduire cette pratique dans l'Hopital des Enfans-trouvés, lorſqu'un accident qu'on eût dû prévoir & qui eut pour cauſe une circonſtance dont l'Inoculateur ne fut point inſtruit, fit périr deux Sœurs qu'on venoit d'inoculer, & fit ſuſpendre le projet dont nous venons de parler. Malgré les bruits déſavantageux qui ſe répandirent alors contre cette pratique, on ſoutint encore à Paris le 13 Novembre ſuivant une thèſe en faveur de l'inoculation.

On étoit ſi perſuadé alors de l'avantage de cette pratique, que M. le Duc d'Orléans ne crut point manquer à ce qu'il devoit à la délicateſſe de ſon cœur & à l'intérêt de la France en ſe déterminant à faire inoculer les Princes ſes enfans. M. *Tronchin* fut appellé à cet effet, & l'opération fut faite avec le plus grand ſuccès le 12 Mars 1756. Un exemple auſſi héroïque & auſſi frappant étoit bien fait pour porter la perſuaſion dans tous les eſprits, & il la porta

Digitized by Google

effectivement, malgré les clameurs & les réclamations de quantité d'anti-Inoculateurs qui se liguèrent plus fortement alors pour décréditer cette pratique. Mais le second Mémoire de M. *de la Condamine*, lu à la rentrée de l'Académie des Sciences, au mois de Novembre 1758, pulvérisa leurs objections, & elles furent encore plus particulièrement réfutées dans un Ouvrage de M. *Tissot*, imprimé en 1759.

Depuis cette époque que nous devons regarder comme la plus fameuse en faveur de l'inoculation, la France a été inondée d'écrits pour & contre cette pratique; & malgré l'opiniâtreté de cette dispute polémique qui subsiste encore, l'inoculation y fait tous les jours de nouveaux progrès, & sauve tous les ans, en dépit des contradicteurs, un très-grand nombre de Sujets à l'Etat.

Nous ne dirons rien ici de la préparation du sujet, de la manière de l'opérer, de le traiter & de le gouverner pendant l'opération. Cette matière n'est point de notre ressort, & nous l'abandonnons au Praticien.

Le précis que nous venons de donner pourroit suffire au Physicien pour le mettre au fait de l'histoire de cette précieuse découverte, & pour lui faire comprendre l'avantage qu'on en peut attendre: mais nous croyons devoir nous étendre encore sur ce dernier objet, & le mettre au fait des difficultés principales qu'on a coutume de répéter contre cette pratique. Nous trouvons encore de quoi satisfaire amplement sa curiosité, dans le même ouvrage dont nous avons tiré ce que nous venons de dire précédemment.

Digitized by Google

1°. On voit, dit l'Auteur de cet excellent article, qu'on eſt le maître de choiſir l'âge, le lieu, la ſaiſon, le moment, la diſpoſition du corps & de l'eſprit de la perſonne qu'on veut inoculer. On prévient par la préparation les accidens étrangers, l'épidémie, la complication des maux qui, probablement, font tout le danger de la petite vérole. La fermentation commune par les parties externes & les plaies artificielles facilitent l'éruption, en offrant au virus une iſſue facile.

2°. Quelle comparaiſon peut-on faire entre une maladie préméditée & celle qui ſe contracte au haſard, en voyage, à l'armée, dans des circonſtances critiques, ſur-tout pour les femmes; dans un tems d'épidémie qui multiplie les accidens, qui tranſporte le ſiége de l'inflammation dans les parties internes d'un corps peut-être épuiſé déjà de veilles & de fatigues.

Quelle différence entre un mal auquel on s'attend & celui qui ſurprend, qui conſterne, & dont la ſeule frayeur peut occaſionner la mort! Voilà d'abord en général les avantages de la petite vérole artificielle comparée à la naturelle, pris de la ſimple ſpéculation de ces deux maladies. Ajoutez maintenant ce que l'expérience nous apprend en faveur de la petite vérole artificielle. Elle prouve que la matière de l'inoculation, fût-elle priſe d'une petite vérole compliquée, confluente, mortelle même, ne laiſſe pas de communiquer une petite vérole ſimple, diſcrette & toujours plus bénigne que la naturelle. Mais on reconnoîtra mieux ſes avantages par le récit des obſervations & des calculs du Docteur *Jurin* qui s'eſt

Digitized by Google

s'eſt livré plus que perſonne à ce genre de travail.

La petite vérole, dit ce célèbre Obſervateur, exerce fort inégalement ſes ravages. En 1684, à Londres, ſur 1000 morts, il n'en mourut que 7 de cette maladie, c'eſt-à-dire 1 ſur 49. En 1681 & 1710, la proportion des morts de la petite vérole aux autres morts, étoit de 125 & de 125 par 1000, ou d'un huitième. Année commune, elle eſt de 72 par 1000, ou d'un quatorzième, & ce réſultat eſt pris des liſtes mortuaires de Londres pendant l'eſpace de 42 ans qui comprennent plus de 900,000 morts. Ces mêmes liſtes prolongées pendant 24 autres années par une ſociété de Médecins & de Chirurgiens de Roterdam, donnent encore la même proportion. D'où il ſuit qu'on peut compter que la quatorzième partie du genre humain périt tôt ou tard par la petite vérole. Mais combien en meurt-il dans le nombre de ceux qui en ſont attaqués? ſuivons encore le dénombrement qui en a été fait par le Docteur *Jurin:* il ſe trouve qu'il en meurt un ſur ſix en Angleterre. En Suède, M. *Schultz* en compte un ſur cinq. A Genève, on fait monter ce rapport à celui de un à dix. Prenons donc pour Paris, où la petite vérole eſt très-meurtrière, un terme moyen entre la Suède, où cette maladie paroît la plus dangereuſe, & Genève, où elle paroît plus bénigne, & ne comptons qu'un ſur ſept, & voyons ſi on court le même riſque dans la petite vérole artificielle.

On ſe livra d'abord avec le plus grand en-

Digitized by Google

thouſiaſme à cette pratique, & on inocula indiſtinctement en Angleterre toutes ſortes de perſonnes ſans diſtinction d'âges, de tempéramens, de ſexe, d'état, de ſanté ou de maladie, de climat, & même nombre de perſonnes très-ſuſpectes pour les mœurs. Or, malgré ces inconvéniens qui augmentèrent ſans doute le nombre de ceux qui furent la victime de cette opération, le Docteur *Jurin* trouva, après avoir compulſé les regiſtres mortuaires, qu'il n'étoit mort qu'une ſeule perſonne inoculée ſur ſoixante en Amérique, & qu'une ſeule à Londres ſur quatre-vingt onze, ſans diſtinguer les accidens étrangers, d'avec ceux dont on pouvoit ſoupçonner l'inoculation d'être cauſe. Suppoſons-en un ſur cinquante, pour nous prêter au calcul des anti-inoculateurs qui n'ont pu rabaiſſer plus bas les avantages de l'inoculation. Dans cette ſuppoſition, la petite vérole artificielle eſt ſept fois moins dangereuſe que la naturelle qui en eût fait périr ſept au lieu d'un dans le même nombre. Mais depuis que la méthode s'eſt perfectionnée, & qu'on s'eſt rendu plus circonſpect ſur le choix des ſujets, au lieu d'en perdre un ſur cinquante, il y a tel Inoculateur qui n'en a pas perdu un ſur 1000. Mais réduiſant cet avantage au-deſſous de ſa réalité, ſuppoſons qu'il en périſſe un pour 200, ce qui eſt bien éloigné de la vérité; on court donc 23 fois plus de riſque de la part de la petite vérole naturelle, que de celle que l'inoculation procure. Veut-on par un nouveau calcul connoître les avantages qu'on peut attendre de l'inoculation? Réfléchiſſons ſur l'obſervation

Digitized by Google

que nous avons rapportée précédemment, & tirons-en les inductions qui ſe préſentent naturellement.

Il eſt démontré, & on convient généralement que la petite vérole naturelle tue la quatorzième partie du genre humain, & la ſeptième partie de ceux qu'elle attaque. Donc la quatorzième partie du total des hommes, & la ſeptième partie des malades attaqués de petite vérole, ſont préciſément ici la même choſe. Or, la quatorzième partie d'un nombre ne peut être la ſeptième d'un autre, à moins que le premier ne ſoit double du ſecond. Donc la ſomme totale des hommes eſt double de la ſomme des malades de la petite vérole. Donc la moitié du genre humain eſt attaqué de cette maladie, & l'autre moitié meurt ſans l'avoir eue.

Le Docteur *Jurin*, en effet, nous apprend que d'après les perquiſitions ſoigneuſes qu'il a faites, les avortemens, les vers, le rachitis, différentes eſpèces de toux, les convulſions, enlèvent les deux cinquièmes des enfans avant l'âge de deux ans. Si on y joint ceux qui meurent dans un âge plus avancé ſans avoir contracté la petite vérole, on verra que la moitié des hommes meurent avant d'en être attaqués. C'eſt donc une maladie plus générale que ne le prétendent les anti-inoculateurs. Voyons maintenant ſi elle n'eſt pas plus déſaſtreuſe qu'ils ne le prétendent encore. Puiſque la moitié des hommes meurent ſans avoir eu la petite vérole, c'eſt donc ſur la moitié de la ſomme des hommes qu'il faut prendre le tribut de la quatrième partie que la petite vérole enlève. Ainſi de cent enfans qui

Digitized by Google

naiſſent, environ quarante périſſent, ſoit par les avortemens, ſoit par les maladies de l'enfance dans les deux premières années de leur vie, & ſans avoir eu la petite vérole. Suppoſons qu'il en meure dix dans un âge plus avancé, ſans avoir payé ce tribut, il en reſtera cinquante qui y ſont tous ſujets, & ſur leſquels il faut prendre les 7 qui ſont la quatorzième partie du total de cent; voilà donc ſept morts ſur cinquante malades. Si on augmente le nombre des exempts, la maladie en deviendra encore plus fâcheuſe; concevons, en effet, que ſi ſur cent on en ſuppoſe ſoixante qui en ſoient exempts, il n'en reſtera donc plus que quarante pour acquitter le tribut des ſept, & alors il faudra compter un ſur ſix malades, au lieu d'un ſur ſept : d'où nous concluons que ſi plus de la moitié des hommes meurt ſans avoir eu la petite vérole, elle eſt plus dangereuſe que nous ne la ſuppoſons. En général elle ſera d'autant plus dangereuſe qu'on comptera un plus grand nombre de perſonnes exemptes de cette maladie; puiſqu'il eſt démontré qu'elle enlève un quatorzième du genre humain, & que ce quatorzième de la ſomme totale ne peut être pris que ſur le nombre de ceux qui ſont attaqués de cette maladie; ce qui eſt plus que ſuffiſant pour conſtater l'avantage qu'on trouve dans l'inoculation.

Malgré ces obſervations faites & préſentées au public dès les premiers momens où l'inoculation fut pratiquée en France, il en a toujours été de cette pratique comme de toutes les nouvelles qu'on a voulu y introduire. Les meilleures ont été, pour l'ordinaire, celles qui y ont

Digitized by Google

éprouvé plus de difficultés, & elles ne se sont accréditées qu'à la longue, & après avoir été long-temps exposées aux critiques les plus sévères. Aucune n'a plus éprouvé ce sort que l'inoculation, & nous ne devons point laisser ignorer à nos lecteurs les objections les plus grandes & les plus spécieuses qu'on lui a opposées jusqu'à présent.

1°. On demande si la maladie communiquée par l'inoculation est une vraie petite vérole? Nous répondrons à cette difficulté, que ceux qui la proposent regardent la maladie qu'on communique par inoculation comme contagieuse & propre à exciter une épidémie de petite vérole.

2°. On prétend qu'on peut avoir plusieurs fois la petite vérole : l'inoculation ne procure donc aucune sûreté à ceux qui courent les risques de cette opération ; & c'est la difficulté la plus spécieuse qu'on ne cesse de faire contre cette pratique. C'est donc celle à laquelle il convient de répondre avec le plus grand développement. Pour cela, nous observerons 1°. qu'il n'est pas prouvé qu'on puisse avoir deux fois la petite vérole. 2°. Que si on pouvoit l'avoir deux fois il ne s'ensuivroit pas qu'on pût la reprendre après l'inoculation. 3°. Qu'en supposant même qu'une personne inoculée pût être attaquée par la suite d'une petite vérole naturelle, l'inoculation n'en seroit pas moins avantageuse. Reprenons.

Il y a plus de douze cens ans que la petite vérole est connue en Europe ; & depuis ce tems on dispute si on peut l'avoir deux fois. Il n'est donc pas bien prouvé qu'on puisse avoir deux

Digitized by Google

fois cette maladie. Si on s'en rapporte, comme on le doit, au témoignage de ceux qui ont pratiqué le plus long-tems la Médecine, on n'en trouve aucun qui ait assuré avoir été appellé pour traiter une seconde fois la même personne.

Il meurt tous les ans à Paris plus de 20,000 personnes, dont la quatorzième partie, 1428 meurent de la petite vérole. Chaque mort de cette maladie suppose 7 personnes qui en sont attaquées, puisque nous avons supposé qu'il n'en meurt qu'une sur sept. Voilà donc 10,000 personnes, année commune, qui sont attaquées de ce mal à Paris. Or, si de ces 10,000 une seule étoit attaquée d'une seconde petite vérole bien constatée, la question ne seroit plus un problême, & on ne disputeroit plus comme on le fait encore, si on peut avoir une seconde fois cette maladie. Ainsi l'objection fondée sur cette assertion est donc au moins mal appuyée.

Ajoutez à cela qu'un très-grand nombre d'exemples prouvent que l'inoculation n'a pu renouveller cette maladie dans ceux qui l'avoient la première fois d'une manière non équivoque. Parmi les criminels que le Roi d'Angleterre avoit ordonné d'inoculer, pour éprouver le succès de l'inoculation en 1721, il est de fait que *Richard Evans* ne put contracter cette maladie qu'il avoit eue naturellement dans la prison le mois de Septembre de l'année précédente. Le Docteur *Maty*, si connu dans la République des Lettres, tenta inutilement au mois de Novembre 1754 de s'inoculer, & confirma par sa propre expérience un fait qu'on avoit déjà observé plusieurs fois en Angleterre. On fit en

Digitized by Google

1757, à Paris, une obſervation auſſi remarquable dans la perſonne de Mademoiſelle d'*Etanchean*, & les papiers publics en firent alors mention. D'où il paroît naturel de conclure que ſi le virus variolique, introduit dans les plaies & porté dans les routes de la circulation, ne peut renouveller la petite vérole dans un corps déjà purgé de ce venin, à plus forte raiſon cette maladie ne pourra-t-elle ſurvenir de nouveau par la voie ordinaire du contact & de la reſpiration.

2°. Quand il ſeroit vrai de dire qu'une petite vérole ne purge pas entièrement un corps du levain varioleux, & qu'il en reſte encore aſſez pour produire une nouvelle fermentation, il ne s'enſuivroit point que le ferment de la petite vérole, mis en action par un virus de même nature, introduit directement dans le ſang par pluſieurs inciſions, ne peut ſe développer ſi complettement qu'il ne reſte plus de matière pour un ſecond développement. Mais laiſſant de côté la théorie, quelque bien fondée qu'elle ſoit, tenons-nous-en à l'expérience.

On a mis des inoculés à toutes épreuves pour leur faire reprendre la petite vérole. On a fait habiter des enfans inoculés, on les a fait coucher avec d'autres attaqués de petite vérole naturelle, ſans que les premiers aient pu la contracter une ſeconde fois. On ſait que dans le tems où l'inoculation commença à s'introduire à Londres, le Docteur *Jurin* invita publiquement pendant pluſieurs années tous ceux qui auroient avis de quelque rechûte après l'inoculation, à les lui communiquer, & il ne lui en fut rapporté aucune qui pût être conſtatée. Tous les faits allégués dans

Digitized by Google

le tems, furent niés ou convaincus de faux par le déſaveu des parties intéreſſées. La même choſe eſt arrivée en Hollande au ſujet des perſonnes inoculées par M. *Tronchin* & par M. *Schwenke*, & tous ces faits ont été enfin ſolidement réfutés.

Nous ne prétendons cependant pas attaquer ici l'honnêteté de ceux qui répandent ces faux bruits, ils ne ſont pas toujours ſans fondement. On ſait que parmi diverſes éruptions certaines, tout-à-fait différentes de la petite vérole, & dont celle-ci ne garantit point, il y en a qui s'annonçent par des ſymptômes qui leur ſont communs avec la petite vérole ordinaire : mais la différence eſſentielle & caractériſtique de cette eſpèce d'éruption, eſt que les puſtules en ſont claires, tranſparentes & remplies de ſéroſités : qu'elles diſparoiſſent, s'affaiſſent & ſe sèchent le troiſième jour ſans ſuppuration, & on connoît depuis long-tems cette maladie, en France, en Allemagne, en Italie. C'eſt ce qu'on appelle aſſez communément *petite vérole volante*. On connoiſſoit cette maladie long-tems avant l'inoculation. C'eſt ſouvent cette eſpèce de maladie qu'on prend, ou qu'on veut prendre pour une véritable petite vérole, & qui a fourni des armes plus d'une fois aux anti-Inoculateurs. Parmi la multitude d'exemples que nous pourrions en rapporter, nous rappellerons ſeulement ici celui d'un jeune homme, nommé *Latour*, inoculé en 1756 par M. *Tronchin*. Il eut en 1758 une petite vérole volante, que les anti-Inoculateurs voulurent faire paſſer pour une véritable petite vérole. Mais ils furent démentis par un rap-

Digitized by Google

port juridique fait par quatre célèbres Médecins, MM. *Vernage*, *Fournier*, *Petit*, pere & fils, dont le témoignage fut confirmé par MM. *Bourdelin* & *Bouvart*. Il eſt prouvé que le quatrième jour de ſa maladie il étoit debout & qu'il jouoit avec ſes camarades.

Quoique *Boerhaave*, *Mead*, *Chirac*, & pluſieurs autres célèbres Médecins, n'aient jamais obſervé, pendant le cours d'une longue Pratique, une récidive de petite vérole bien caractériſée, nous voulons bien ſuppoſer qu'il s'en trouve un exemple ſur dix mille petites véroles naturelles : nous ajouterons même ſur dix mille petites véroles artificielles ; & quoiqu'elle doive être plus bénigne dans ce ſecond cas, nous voulons bien encore la regarder comme auſſi dangereuſe qu'une petite vérole. Qu'en conclura-t-on ? Qu'il faut en ſuppoſer ſept pour qu'une perſonne en meure, & conſéquemment que dans cette ſuppoſition il mourra une perſonne d'une récidive ſur ſoixante-dix mille inoculés ; or, cette ſuppoſition toute forcée qu'elle ſoit, ne diminue point ſenſiblement les avantages de l'inoculation. Examinons maintenant une autre difficulté qu'on propoſe encore contre l'inoculation.

Le pus tranſmis dans le ſang de l'inoculé, ne peut-il pas lui communiquer d'autres maux, tels que le ſcorbut, les écrouelles, &c.

Pour bannir toute crainte à cet égard, il eſt très-poſſible de choiſir le ſujet dont on veut ſe ſervir pour prendre la matière de l'inoculation, & ſi on étoit trompé ſur les apparences, on ne doit encore avoir aucune inquiétude ; car l'expérience a démontré plus d'une fois que l'ino-

Digitized by Google

culation n'a jamais communiqué d'autre vice à l'inoculé, quoique la matière eût été prise sur des sujets attaqués de virus vénérien. M. *Kirkpatrick* rapporte, dans son Ouvrage sur l'inoculation, un trait très-remarquable de cette vérité. Nous ne dirons rien ici des inquiétudes que quelques-uns ont fait paroître sur les suites de l'inoculation. De même, que la petite vérole artificielle est incomparablement plus bénigne que la petite vérole naturelle; de même, les accidens qui la suivent sont également beaucoup plus rares, & comme l'atteste très-bien M. *Ramby*, sur cent personnes inoculées, à peine s'en trouve-t-il une seule à laquelle il survienne le moindre clou. Nous ne dirons rien également du reproche qu'on fait ordinairement à l'inoculation, d'occasionner une épidémie & de répandre dans l'endroit où on la pratique la contagion de la petite vérole. Ce reproche qu'on ne cesse de lui faire, lui fut fait originairement à Londres en 1723. L'épidémie y fut à la vérité très-meurtrière, & on prétendit que le danger en avoit été augmenté par l'inoculation : mais le D. *Jurin* prouva, par des observations très-exactes, que la grande mortalité avoit régné pendant les mois de Janvier & de Février, & qu'on n'avoit commencé à pratiquer l'inoculation que le 27 Mars suivant. Si on veut connoître toute la force de cette objection, il faut consulter l'Ouvrage de M. *Wayflasse*; mais il faut en lire en même-tems la réfutation dans l'Ouvrage que M. *Arbuthnot* publia sous le nom de *Maitland*. N'est-il pas démontré d'ailleurs, qu'il est incomparablement plus aisé de se préserver d'une maladie

Digitized by Google

artificielle, donnée à jour nommé, dans un lieu connu, que d'une épidémie imprévue, qui attaque indistinctement toutes sortes de sujets à la fois & en tous lieux? Dans le premier cas, personne n'est pris de la contagion que celui qui veut bien s'y exposer. Dans le second cas, personne ne peut s'en garantir avec toutes les précautions possibles.

Il est encore une autre objection fondée sur le calcul des probabilités, & qui mérite d'être réfutée, afin de ne rien laisser à desirer sur cette importante matière.

Est-il permis, demande-t-on, de donner à quelqu'un une maladie cruelle & dangereuse, qu'il n'auroit peut-être jamais eue?

Nous avons déjà démontré que la petite vérole artificielle n'est ni cruelle ni dangereuse; mais nous conviendrons, malgré cela, qu'il y auroit de l'extravagance à la communiquer à une personne qui seroit sûre de n'être jamais attaquée de la petite vérole naturelle. Mais comme personne ne peut avoir de sûreté à cet égard, & qu'au contraire quiconque n'a point eu cette maladie, court grand risque de l'avoir & d'en mourir, nous croyons qu'il est très-permis; & même très-prudent de prendre le moyen de s'en garantir par la suite.

Si j'avois actuellement la petite vérole, diroit quelqu'un, je conviens qu'il y auroit fix contre un à parier pour ma vie: mais j'espère être du nombre de ceux qui ne l'ont jamais, & cette espérance diminue de beaucoup le danger que je cours. Oui, répond M. *de la Condamine*, cette espérance diminue le danger, mais de si

Digitized by Google

peu de choſe que le riſque d'en mourir un jour diffère très-peu de celui d'un malade chez qui la petite vérole vient de ſe déclarer. La différence de ces deux riſques eſt à peine d'une ſoixante-dixième partie. En voici la preuve.

Prenons, dit-il, 70 malades actuels de la petite vérole. Nous avons prouvé qu'il en doit mourir au moins la ſeptième partie, c'eſt-à-dire dix : prenons 70 autres perſonnes de tout âge, en pleine ſanté, qui n'ayant jamais eu cette maladie, laiſſent préſumer que trois au plus en ſeront exempts, puiſqu'on ne compte que quatre au plus ſur cent ſur qui l'inoculation ſoit ſans effet, & ce nombre eſt peut-être encore trop grand de moitié. Mais pour éviter toute diſpute, ſuppoſons-en ſix ſur les 70 au lieu de trois, qui n'aient jamais la petite vérole. Ceux-ci ne courent aucun riſque, mais les ſoixante & quatre autres auront sûrement la petite vérole & il en ſuccombera un ſur ſept, & conſéquemment neuf ſur la totalité du nombre, tandis que de 70 malades actuels il en mourra dix. La différence des deux riſques n'eſt donc que d'une ſoixante & dixième partie. Il y a donc ſix contre un à parier que le malade actuel en réchappera, & ſix & un ſoixante & dixième contre un à parier que l'homme ſain qui attend cette maladie n'en mourra pas. L'eſpérance de celui-ci ne diminue le riſque que d'un ſoixante & dixième. La différence réelle ne conſiſte guère qu'en ce que le danger de l'un eſt préſent, & que celui de l'autre eſt peut-être éloigné.

Il ne reſte plus maintenant que quelques difficultés dans le genre moral, auxquelles on a

Digitized by Google

complètement satisfait & qui ne sont point du ressort de notre Ouvrage. Nous en discuterons cependant une, parce qu'elle tient encore au calcul des probabilités.

Quelque petit que puisse être le risque de l'inoculation, ne fût-il que d'un sur mille, un pere doit-il y exposer son fils ? Si l'opération n'eût jamais été suivie d'aucun accident, le pere ne balanceroit pas, mais il sait qu'il en arrive quelquefois. Il craint que son fils ne soit la victime d'un malheureux hasard. Peut-on le blâmer de ne vouloir rien risquer ?

Voici de quelle manière M. *de la Condamine* répond à cette intéressante difficulté.

Vos intentions, dit-il à ce pere, sont très-louables. Vous ne voulez, dites-vous, rien hasarder, je vous le conseillerois, si la chose étoit possible ; il faut hasarder ici malgré vous. Il n'y a point de milieu entre inoculer votre fils & ne le point inoculer. Il faut ou prévenir la petite vérole ou l'attendre. Ce sont deux hasards à courir, dont l'un est inévitable, il ne vous reste plus que le choix.

Voilà cent enfans, votre fils est du nombre. On les partage en deux classes. Cinquante vont être inoculés, les cinquante autres attendront l'évènement. Dès cinquante premiers, aucun ne mourra ; mais par le plus malheureux des hasards, il seroit possible qu'il en mourût un. Sur les cinquante autres, la petite vérole se choisira six victimes au moins, & plusieurs autres seront défigurés. Il faut que votre fils entre absolument dans l'une des deux classes. Si vous l'aimez, le laisserez-vous dans la seconde ? Hasarderez-vous

Digitized by Google

ſix au lieu d'un, ſur une vie ſi précieuſe, vous qui ne voulez rien haſarder du tout ?

Mais, ajoute-t-on, quel ſeroit le déſeſpoir de ce pere, ſi malgré des eſpérances ſi flatteuſes ſon fils venoit à ſuccomber dans l'inoculation ?

Crainte chimérique, répond M. de *la Condamine*, puiſque la petite vérole inoculée eſt infiniment moins dangereuſe que la petite vérole naturelle, & ſur-tout puiſque celui qui ne l'auroit jamais eue naturellement, ne la recevra pas par l'inoculation. Mais quand ce fils chéri mourroit contre toute vraiſemblance, le pere n'auroit rien à ſe reprocher. Tuteur né de ſon fils, il étoit obligé de choiſir pour ſon pupille, & la prudence a dicté ſon choix. En quoi conſiſte cette prudence, ſi ce n'eſt à peſer les inconvéniens & les avantages, & à bien juger du plus grand degré de probabilité ? Le ſort a trahi ſon attente, en eſt-il reſponſable ?

Quoique nous ayons donné une très-grande étendue à cet article, vu ſon importance, nous avons, malgré cela, été obligés de ſupprimer quantité de faits, d'obſervations & de digreſſions qui n'euſſent point été inutiles; mais il falloit nous renfermer dans les bornes que nous impoſent le genre de notre Ouvrage : & pour mettre nos Lecteurs à portée de ſuivre cette matière d'une manière plus étendue & de connoître tout ce qu'on a dit & écrit de plus important pour & contre l'inoculation, nous leur indiquerons les Ouvrages qu'ils doivent conſulter.

La Lettre de M. de *Lacoſte* à M. *Dodart*. Elle fut imprimée à Paris en 1723. Le Recueil des Pièces concernant l'Inoculation, par M. de *Montucla*.

Digitized by Google

Cet Ouvrage fut imprimé à Paris en 1756. On y trouve la traduction des Ouvrages latins de *Timoni* & *Pilarini*, celle des Relations Angloiſes des ſuccès de la petite vérole artificielle, par MM. *Jurin* & *Scheuchzer*, depuis 1721 juſqu'en 1729, & une Notice de la plupart des Ecrits pour & contre, &c. Un autre Recueil imprimé à la Haye en 1756. Le Traité de l'Inoculation de M. *Butini*, imprimé à Paris en 1752. Le Mémoire de M. *Goyot*, imprimé dans le ſecond volume des Mémoires de Chirurgie. L'Eſſai Apologétique de M. *Chais*, imprimé à la Haye en 1754. L'Inoculation juſtifiée par M. *Tiſſot*, imprimée en la même année à Lauſanne. La Lettre du même Auteur à M. *de Haën*, imprimée en 1759. Enfin, les deux Mémoires & les Lettres imprimées de M. *de la Condamine*.

Quoique ces Ouvrages nous mettent ſuffiſamment au fait de toutes les difficultés qu'on peut propoſer contre l'inoculation, ceux qui voudront les voir raſſemblées en un ſeul corps d'ouvrage, & connoître tout ce qu'on a objecté contre cette pratique, pourront conſulter la Lettre de M. *Wagſtaffe* à M. *Freind*, & on aura la plus grande partie des matériaux néceſſaires pour traiter en grand cette queſtion.

INODORE. On donne en général ce nom à toute ſubſtance dépourvue du principe odorant, & qui n'affecte nullement l'organe de l'odorat.

INONDATION, ſe dit de tout débordement d'eaux qui ſortent de leurs lits. Ces inondations qui portent avec elles la fertilité dans certains pays, occaſionnent ſouvent des déſaſtres

Digitized by Google

fâcheux dans d'autres, ſuivant les circonſtances qui les accompagnent. Voici de quelle manière M. de *Buffon* parle des débordemens du Nil dans le premier volume de ſon immortel Ouvrage.

Preſque tous les pays arroſés par de grands fleuves ſont ſujets à des inondations périodiques, ſur-tout les pays bas & voiſins de leurs embouchures; & les fleuves qui tirent leur origine de fort loin, ſont ceux qui débordent le plus régulièrement. Tout le monde a entendu parler des inondations du Nil. Il conſerve dans un grand eſpace, & fort loin de la mer, la douceur & la blancheur de ſes eaux. *Strabon* & les autres Anciens ont écrit qu'il avoit ſept embouchures, mais aujourd'hui il n'en reſte que deux qui ſoient navigables. Il y a un troiſième canal qui deſcend à Alexandrie pour remplir les citernes, & un quatrième qui eſt encore plus petit. Comme on a négligé depuis fort long-tems de faire nettoyer les canaux, ils ſe ſont comblés. Les Anciens employoient à ce travail un grand nombre d'ouvriers & de ſoldats, & tous les ans, après l'inondation, on enlevoit le limon & le ſable qui étoient dans les canaux. Ce fleuve en charie une très-grande quantité. Tout le pays plat de l'Egypte eſt inondé par le Nil; mais ce débordement eſt bien moins conſidérable aujourd'hui qu'il ne l'étoit autrefois; car *Hérodote* nous dit que le Nil étoit cent jours à croître & autant à décroître. Si le fait eſt vrai, on ne peut guère en attribuer la cauſe qu'à l'élévation du terrein que le limon des eaux a hauſſé peu-à-peu, & à la diminution de la hauteur des montagnes de l'intérieur de l'Afrique dont il tire

Digitized by Google

tire ſa ſource. Il eſt aſſez naturel d'imaginer que ces montagnes ont diminué, parce que les pluies abondantes qui tombent dans ces climats, pendant la moitié de l'année, entraînent les ſables & les terres de deſſus ces montagnes dans les vallons, d'où les torrens les charient dans le canal du Nil, qui en emporte une bonne partie en Egypte, où il les dépoſe dans ſes débordemens.

Le Nil n'eſt pas le ſeul fleuve dont les inondations ſoient périodiques & annuelles. On a appellé la rivière de Pégu le *Nil Indien*, parce que ſes débordemens ſe font régulièrement tous les ans. Il inonde ce pays à plus de trente lieues de ſes bords, & il laiſſe, comme le Nil, un limon qui fertiliſe ſi fort la terre, que les pâturages y deviennent excellens pour le bétail, & que le riz y vient en ſi grande abondance, qu'on en charge tous les ans un grand nombre de vaiſſeaux, ſans que le pays en manque. Quelques autres fleuves débordent auſſi tous les ans; mais tous les fleuves n'ont point des débordemens périodiques, & quand il arrive des inondations, c'eſt un effet de pluſieurs cauſes qui ſe combinent pour fournir une plus grande quantité d'eau qu'à l'ordinaire.

INSECTE. Il n'eſt guère poſſible de définir exactement ce genre d'animaux eu égard à la multiplicité de ſes eſpèces, & aux variétés ſans nombre que chacune offre à la curioſité du Naturaliſte. On ne peut guère en donner une idée ſatisfaiſante que par une deſcription générale qui puiſſe s'étendre à toutes les eſpèces, & c'eſt

Digitized by Google

de cette manière que l'admirable *Pluche* s'y eſt pris pour inſpirer à ſes Lecteurs le deſir de connoître & d'étudier cette branche importante de l'Hiſtoire Naturelle, à laquelle il a conſacré les huit premiers Entretiens du premier volume de ſon intéreſſant Ouvrage ſur le Spectacle de la Nature. L'inſecte, dit-il, eſt un petit animal compoſé, ou de pluſieurs anneaux qui s'éloignent & qui ſe rapprochent les uns des autres dans une membrane commune qui les aſſemble; ou bien de pluſieurs lames coupées qui jouent en gliſſant les unes ſur les autres; ou bien, enfin, de deux ou trois parties principales qui ne tiennent l'une à l'autre que par un filet ou un petit canal qu'on appelle *Etranglement*. Nous ne pouvons nous permettre dans un Ouvrage tel que celui-ci, l'examen d'aucun inſecte en particulier. Cet objet, d'ailleurs, appartient plus au Naturaliſte qu'au Phyſicien; & il ſuffit à ce dernier de connoître les principales généralités qui concernent ce genre d'animaux. Or, ces généralités peuvent ſe renfermer dans les ſix queſtions ſuivantes, parfaitement bien développées dans l'Ouvrage que nous venons de citer, & qui nous fournira la matière de cet article. Ceux qui ſeront curieux de ſe livrer plus particulièrement à l'étude des inſectes, pourront conſulter l'excellent Ouvrage de *Swammerdam*, ou l'admirable Traité des Inſectes de M. de *Réaumur*. Nous nous bornerons donc à demander ici :

1°. Quelle eſt l'origine des inſectes. 2°. En combien de claſſes on peut les diviſer. 3°. Quelles ſont leurs parures. 4°. De quelles ar-

Digitized by Google

mes ils se servent. 5°. Quels sont leurs organes & leurs outils. 6°. Quels sont les différens états par lesquels ils ont coutume de passer.

1°. Tout insecte, comme tout autre animal, provient d'un germe qui le contenoit en petit. Il ne convient qu'au vulgaire de regarder les insectes comme le produit de la corruption. Personne n'ignore, en effet, que la corruption d'un corps ne vient que de la dissolution de ses parties, de quelque manière que cette dissolution arrive. Or, on conçoit qu'il seroit absurde de dire que la désunion des parties d'un corps formeroit par cela seul un corps organisé, un être susceptible de mouvement & propre à exercer certaines fonctions animales. J'aimerois autant dire en voyant des cerfs dans les bois, que ces bois les ont engendrés, comme le vulgaire dit que le fromage engendre les mites qu'on y trouve.

D'ailleurs, l'opinion dans laquelle on regarde la corruption comme génératrice des insectes est injurieuse au Créateur & déshonore notre raison. Si on examine, en effet, ces sortes d'animaux, on verra qu'ils sont construits avec un art merveilleux; qu'ils sont pourvus avec la plus grande richesse de tous les instrumens dont ils ont besoin; qu'ils se perpétuent sous une forme qui ne varie jamais. Or, il faut de deux choses l'une, ou qu'une sagesse infinie ait présidé & préside à l'assemblage de toutes ces merveilles, ou qu'elles ne soient que l'effet d'un pur hasard. Mais quel seroit l'homme assez absurde pour attribuer au hasard une production aussi merveilleuse, ou pour imaginer que le hasard pût

conſtamment agir avec deſſein, avec précaution & avec uniformité ? La même ſageſſe que nous admirons dans la ſtructure du corps humain, ne brille pas moins dans la compoſition du corps d'un inſecte ; & il paroît manifeſtement que la corruption n'eſt pas plus propre à produire des inſectes qu'à produire le corps de tout autre animal, ſans en excepter l'homme même. Si nous voyons donc naître des inſectes, à point nommé, dans un corps, au moment où il ſe corrompt, ce n'eſt pas parce que la corruption engendre des inſectes ; mais uniquement parce qu'il y a des meres qui y dépoſent auſſi-tôt leurs œufs ou leurs petits, & elles y ſont attirées par l'odeur qui s'en exhale.

On peut facilement confirmer cette vérité par l'expérience que voici. Prenez du bœuf nouvellement tué : mettez-en un morceau dans un pot découvert, & un autre morceau dans un pot bien net, que vous couvrirez ſur-le-champ avec une pièce d'étoffe de ſoie, afin que l'air y paſſe ſans que la mouche puiſſe y dépoſer & gliſſer ſes œufs. Le premier morceau ſe corrompra & ſera rempli d'inſectes, parce que la mouche peut y dépoſer ſes œufs en liberté. L'autre morceau s'altérera par le paſſage de l'air, ſe flétrira & ſe corrompra à la longue ; mais on n'y trouvera ni œufs, ni vers, ni mouches. Donc tout inſecte, comme tout autre animal, provient d'un germe qui le contenoit en petit.

2°. On diſtingue les inſectes en *vivipares* & en *ovipares*. De la première eſpèce ſont ceux qui naiſſent ſemblables à leurs meres ; & on appelle ovipares ceux qui naiſſent enveloppés dans

Digitized by Google

un œuf, & qui exigent un tems plus ou moins long pour en ſortir.

3°. La Nature paroît s'être attachée à étaler ſur les corps des inſectes ſes plus grandes magnificences. Avec quelle profuſion n'a-t-elle pas répandu ſur leurs corps tout l'éclat des plus belles couleurs ? L'azur, le rouge, le pourpre, l'or & l'argent même, rien n'a été épargné pour orner leur vêtement. Les franges, les aigrettes, les panaches qu'on y admire, furent, ſans doute, les premiers modèles qui apprirent à l'homme l'art de la parure. Jettez un coup-d'œil ſur l'aile d'un papillon, quelle richeſſe ! quelle variété ! quelle admirable diſtribution de couleurs ! Jamais l'Artiſte le plus exercé & le plus adroit put-il atteindre à donner le même éclat à la plus belle étoffe ; & c'eſt bien en ce genre que l'Art, émule de la Nature, ne peut la ſuivre que de loin, & ne l'imiter qu'imparfaitement.

4°. Les inſectes ſont, pour ainſi dire, armés de pied en cap. Ils ont la plupart de fortes dents, ou une double ſcie, ou un aiguillon & deux dards, ou de vigoureuſes pinces. Une cuiraſſe d'écailles leur couvre & leur garantit le corps. Les plus délicats ſont garnis en dehors d'un poil épais, qui affoiblit les chocs qu'ils pourroient recevoir & les frottemens qui les endommageroient. Preſque tous trouvent leur ſalut dans l'agilité de leur fuite & ſe dérobent au danger ; ceux-ci par le ſecours de leurs ailes ; ceux-là à l'aide d'un fil ſur lequel ils ſe ſoutiennent, en ſe jettant bruſquement à bas des feuillages où ils vivent, & bien loin de l'ennemi qui les cherche : d'autres par le reſſort de leurs pieds

Digitized by Google

de derrière, dont la détente les élance sur-le-champ à une grande distance & les met hors d'insulte.

5°. Quant à leurs organes, chaque insecte, dit M. *Pluche*, travaille selon sa profession. Les uns savent filer & ont deux quenouilles & des doigts pour façonner leur fil. D'autres savent faire de la toile & des filets, & sont pourvus pour cela de pelottons & de navettes. Il y en a qui bâtissent en bois, & qui ont reçu deux serpes pour faire leurs abatis. Il y en a qui travaillent en cire, & dont l'attelier est garni de ratissoires, de cuillières & de truelles. La plupart ont une trompe qui sert aux uns d'alambic pour distiller une espèce de syrop; à d'autres de langues pour goûter; à quelques-uns de vrilles pour percer, & presqu'à tous de chalumeau pour sucer. Plusieurs d'entr'eux, outre la scie, ou la trompe, ou les tenailles dont ils ont la tête munie, portent à l'autre extrémité de leur corps une tarrière, qu'ils allongent, tournent & retournent à discrétion, & par le secours de laquelle ils creusent des demeures commodes pour loger & nourrir leurs familles, dans le cœur des fruits, sous l'écorce des arbres, dans l'épaisseur des feuilles ou des boutons, souvent même dans le bois le plus dur. Il en est peu qui avec d'excellens yeux ne soient encore avantagés de deux antennes ou espèces de cornes qui mettent leurs yeux à couvert, & qui en devançant le corps dans sa marche, sur-tout dans les ténèbres, sondent le terrein, & éprouvent par un sentiment vif & délicat ce qui pourroit les salir, les noyer, ou les heurter. Si ces cornes se mouil-

Digitized by Google

lent dans quelque liqueur nuisible, ou se plient par la résistance de quelque corps dur, l'animal est averti du danger & se détourne. Plusieurs insectes, enfin, ont des ailes qui les transportent avec agilité d'un endroit dans un autre.

6°. Les vrais insectes passent leur vie dans trois états bien différens. Il sont d'abord à proprement parler *insectes* : ils deviennent ensuite *chrysalides*, & enfin *papillons*. M. le Cardinal *de Polignac* dépeint, on ne peut plus élégamment, ces trois états dans son admirable Ouvrage, intitulé *l'Anti-Lucrèce*. Il prend pour exemple le ver à soie. Il faut, dit-il, que l'œuf de ce ver ait renfermé dans l'origine non-seulement le vermisseau qui doit en sortir, mais le germe distinct des trois formes différentes dont il se revêtira dans des tems marqués par une loi immuable. D'abord *reptile*, puis *chrysalide*, il doit devenir enfin *papillon*, & mourir en faisant une nombreuse postérité sujette aux mêmes métamorphoses. C'est de cette manière, en effet, que l'espèce de ver à soie détruite avant le mois de Novembre, renaît avec le printems. Tel est l'ordre dans lequel il se reproduit, telles sont les révolutions qu'éprouvent cette nouvelle génération.

A peine le vermisseau a-t-il passé deux mois, qu'il commence à s'ennuyer de son état. Ces feuilles tendres dont il se nourrissoit le dégoûtent. On le voit tirer de son estomac une liqueur qui se sèche à mesure qu'elle s'étend; la filer, l'attacher à une branche, & s'en faire un tombeau. Dans le milieu, il construit une cellule ovale, dont le tissu, malgré sa délicatesse, a

Digitized by Google

beaucoup de force, & qu'enveloppent différentes couches de duvet. Immobile au centre de cette ſolitude, il s'y plonge dans un engourdiſſement léthargique. On ne ſait ſi le repos dont il paroît jouir eſt un ſommeil ou la mort. Alors il ſe défait de ſa peau blanchâtre, pour en prendre une qui tire ſur le noir. On n'apperçoit plus ni ſa tête, ni ſes pattes, ni le moindre trait qui rappelle ſa première figure. Tous ſes membres repliés rentrent dans ſon corps, qui prend la forme d'une olive. Il devient un nouvel être. Enfin, lorſque les feux de la canicule ont fait place aux douces chaleurs de l'automne, il ſe ranime : ſa peau ſe colore & raſſemble les nuances des plus belles fleurs. De petites cornes arment ſon front ; des ailes ſe déploient ſur ſes côtés : le bas de ſon corps s'étend & s'allonge : il perce ſa coque, y laiſſe les débris de ſon ancienne forme, & détruiſant cette cellule qu'il s'étoit conſtruite avec tant d'art, il prend l'eſſor & voltige dans les airs. Prêt à finir ſes jours, il ſonge à perpétuer ſon eſpèce, il devient la tige d'une poſtérité nombreuſe, & il expire après avoir rempli ſa deſtinée.

La vie d'une mouche, ordinairement plus longue, eſt ſujette à de ſemblables métamorphoſes. Sous des formes différentes, elle voit deux fois le jour. Mais écoutons M. *Pluche* ſur les trois états différens dans leſquels une chenille paſſe ſa vie. Vers la fin de l'été, quelquefois auparavant, les chenilles après s'être raſſaſiées de verdure, & avoir changé de peau pluſieurs fois ceſſent de manger, & commencent à ſe bâtir une retraite, pour y quitter la vie ou

Digitized by Google

l'état de chenilles, & pour faire éclore le papillon qu'elles contiennent. Quelques jours ſuffiſent à quelques-unes pour paſſer à une nouvelle vie : d'autres demeurent des mois, des années entières dans leur tombeau. Là elles s'agitent & déchirent leur robe, qui avec la tête, les pattes & les entrailles ſe ride & ſe retire comme un parchemin deſſéché. Il demeure une petite fève ou une ſorte d'étui de figure ovale, & terminé vers la partie la plus pointue par pluſieurs boucles mouvantes, qui vont toujours en diminuant. C'eſt dans cette chryſalide qu'eſt renfermé l'embryon du papillon, avec les liqueurs propres à le nourrir & à le perfectionner. Quand il eſt entièrement formé, & qu'une douce chaleur l'invite à ſortir de ſa priſon, il rompt le gros bout de ſon étui : ſa tête ſe dégage par l'ouverture : ſes antennes s'allongent : ſes pattes & ſes ailes s'étendent, le papillon vole & ne conſerve rien de ſon premier état. La chenille qui s'eſt changée en nymphe & le papillon qui en ſort ſont deux animaux différens. Le premier n'avoit rien que de terreſtre & rampoit avec peſanteur : le ſecond eſt l'agilité même : il ne tient plus à la terre : il dédaigne en quelque ſorte de s'y poſer. Le premier étoit hériſſé, & ſouvent d'un aſpect hideux : l'autre eſt paré des plus belles couleurs : le premier ſe bornoit ſtupidement à une nourriture groſſière : celui-ci va de fleurs en fleurs : il vit de miel & de roſée, & varie continuellement ſes plaiſirs : il jouit en liberté de toute la Nature, & il l'embellit lui-même.

Cette pompeuſe & brillante deſcription conduit M. *Pluche* à une obſervation bien vue,

Digitized by Google

& qui fera plaiſir à ceux de nos Lecteurs qui penſent bien. Voilà, dit ce ſage & honnête Naturaliſte, voilà une image bien agréable de notre réſurrection. Toute la Nature eſt pleine de traits qui nous aident à concevoir les choſes céleſtes, & les vérités les plus ſublimes. Il y a un profit certain à l'étudier, & c'eſt une Théologie qui eſt toujours bien reçue. Le plus grand de tous les Maîtres, ou plutôt notre unique Maître nous a enſeigné cette méthode, en tirant la plupart de ſes inſtructions des objets les plus communs que la Nature lui préſentoit.

Quoique nous nous ſoyons interdit tout détail étranger au principal objet de notre Ouvrage, nos Lecteurs ne ſeront point fâchés de trouver ici une légère nomenclature des différentes eſpèces d'inſectes.

On diviſe les inſectes en ſept claſſes générales.

La première comprend les inſectes *Coleoptères* : Ils ont des fourreaux ſur les ailes, & leurs mâchoires ſont poſées l'une à côté de l'autre, & non l'une au-deſſus de l'autre, comme dans les quadrupèdes.

La ſeconde claſſe comprend les *Hemiptères* : ils ont des ailes croiſées, & une trompe recourbée ſous la poitrine.

La troiſième comprend les *Neuroptères* : ils ont quatre ailes parſemées de veines en forme de roſeau.

La quatrième renferme les *Lepidoptères* : la plupart ont une trompe en ſpirale, & ils ont tous quatre des ailes membraneuſes.

La cinquième claſſe comprend les *Diptères* :

Digitized by Google

ils n'ont que deux ailes : il y a sous chacune un stilet terminé par un bouton.

La sixième classe renferme les *Hymenoptères* : ils ont quatre ailes membraneuses.

La septième, enfin, comprend les *Aptères* : ils n'ont point d'ailes.

Chacune de ces sept classes est soudivisée en plusieurs genres.

La première classe, appellée celle des *Coliopteres*, renferme vingt-deux genres ; dont voici le dénombrement.

1°. Les *Scarabées*, dont les antennes sont terminées par un bouton, & divisées à leurs extrémités en plusieurs pièces longitudinales. Les principales espèces de ce genre sont le *Cerf-volant*, le *Rhinoceros*, le *Hanneton*, &c.

2°. Les *Scarabées dissequeurs*, *dermestes*. Ils ont, comme les précédens, les antennes terminées par un bouton, mais divisées à leurs extrémités en plusieurs pièces transversales.

3°. Les *Scarabées tortues*. Ils ont les antennes semblables à des fils : elles sont plus épaisses sur le côté extérieur que sur l'intérieur. Leur poitrine est platte & terminée, de chaque côté, par un rebord.

4°. Les *Coccinelles*. Elles ont les antennes terminées par un bouton, qui n'est point divisé en lames. La poitrine forme un hémisphère avec les fourreaux, dont le côté extérieur & la partie postérieure sont terminés par un rebord.

5°. Les *Chrisomèles*. Elles ont les antennes composées de grains en forme de chapelet : ces antennes sont plus épaisses sur le côté extérieur

Digitized by Google

que ſur l'intérieur. Ces inſectes ont le corps preſqu'ovoïde & la poitrine cylindrique.

6°. Les *Charanſons* ou *Calendres*. Leurs antennes tiennent à un bec allongé ou une trompe qui a la conſiſtance de la corne.

7°. Les *Capricornes*. Ils ont les antennes ſemblables à des ſoies : les fourreaux tronqués à la partie antérieure, & la poitrine preſque cylindrique.

8°. Les *Leptures*. Ils ont les antennes ſemblables à des ſoies : les fourreaux tronqués à la partie antérieure, & la poitrine preſque cylindrique. Ils ſont en cela ſemblables aux capricornes, dont ils diffèrent par le corcelet qui n'eſt point armé de pointes comme celui des capricornes.

9°. Les *Eſcarbots* ou *Scarabées jardiniers*. Ils ont auſſi les antennes ſemblables à des ſoies, la poitrine un peu convexe, terminée ſur les côtés par un rebord fait en forme de cœur, & échancrée par derrière.

10°. Les *Scarabées ſauteurs*. Ils ont les antennes ſemblables à des fils, la partie poſtérieure du corps arrondie : la plupart ont les pieds conformés de façon que l'inſecte a beaucoup de facilité pour ſauter.

11°. Les *Cicindelles*. Ces inſectes ont les antennes menues comme des fils : les mâchoires ſaillantes & garnies de dents ; la poitrine arrondie, à l'exception de quelques angles qui s'y trouvent.

12°. Les *Bapeſtres*. Ils ont les antennes ſemblables à des ſoies : la partie poſtérieure de la

Digitized by Google

tête entre la poitrine, qui a une forme cylindrique.

13°. Les *Scarabées d'eau.* La plupart ont des antennes ſemblables à des ſoies : les pieds conformés d'une manière favorable pour nager, & dégarnis de poils.

14°. Les *Reſſorts* ou *Maréchaux.* Ils ont les antennes ſemblables à des ſoies, & le corps oblong : ils ſautent étant renverſés ſur le dos, & ils ſe retrouvent ſur leurs pieds.

15°. Les *Cantarides.* Elles ont les antennes ſemblables à des ſoies; les fourreaux flexibles; la poitrine preſque platte, & les côtés du ventre pliſſés en forme de mammelons.

16°. Les *Bavarets.* Leurs antennes reſſemblent à des fils : les fourreaux tiennent l'un à l'autre, & il n'y a point d'ailes.

17°. Les *Scarabées des Maréchaux.* Leurs antennes reſſemblent à des ſoies; les fourreaux ne couvrent que la partie antérieure du corps; les ailes ſont découvertes.

18°. Les *Foüilles-terre.* Leurs antennes reſſemblent à des ſoies; leurs fourreaux ne recouvrent que la partie antérieure du corps; leurs ailes ſont découvertes.

19°. Les *Perce-oreilles.* Leurs antennes reſſemblent à des ſoies; la queue eſt en forme de pince : leurs antennes ne couvrent que la partie antérieure du corps, & les ailes ſe replient ſur leurs fourreaux.

20°. Les *Staphilins* ou les *Courtilles.* Leurs antennes reſſemblent à des fils. Il y a deux véſicules ſur la queue; leurs fourreaux ne couvrent

Digitized by Google

que la partie antérieure du corps, & les ailes se replient par-dessus.

21°. Les *Bluttes*. Leurs antennes ressemblent à des soies : il y a deux petites cornes sur la queue ; leurs fourreaux sont membraneux ; la poitrine est presque platte, arrondie, & terminée par un bord sur les côtés.

22°. Les *Grillons*. Leurs antennes ressemblent à des soies ; leurs fourreaux sont membraneux, étroits & semblables à des ailes ; la poitrine est serrée par les côtés, & les pieds sont conformés de façon que l'insecte a beaucoup de facilité pour sauter.

La seconde classe, appellée les *Hemiptères*, comprend huit espèces.

1°. Les *Cigales*. Elles ont le bec recourbé ; les antennes très-courtes ; quatre ailes disposées en forme de croix ; la poitrine presque cylindrique ; le dos convexe, & les pieds conformés de manière que l'insecte saute aisément.

2°. Les *Punaises*. Elles ont le bec recourbé, les antennes composées de quatre phalanges ; quatre ailes disposées en croix ; la poitrine terminée par un rebord sur les côtés ; le dos plat, & les pieds conformés de manière que l'insecte court aisément : les unes sont rondes, & les autres oblongues.

3°. Les *Punaises à avirons*. Elles ont un bec recourbé ; les antennes très-courtes ; quatre ailes disposées en croix, & les pieds conformés de manière qu'elles nagent aisément.

4°. Les *Scorpions aquatiques* ou les *Punaises de rivière*. Ils ont un bec recourbé ; les antennes

Digitized by Google

en forme de pince d'écreviſſe ; quatre ailes diſpoſées en croix, & quatre pieds.

5°. Les *Kermès*. Ils ont la bouche placée ſur la poitrine ; le ventre pointu par derrière ; quatre ailes placées ſur les côtés du corps, & les pieds conformés de façon qu'ils ſautent aiſément.

6°. Les *Pucerons*. Ils ont un bec recourbé & quatre ailes poſées verticalement, & qui ne paroiſſent qu'avec l'âge. Il y a deux cornes ſur la partie ſupérieure de l'avant-dernier anneau du ventre, & les pieds conformés de manière qu'ils marchent très-lentement.

7°. Les *Cochenilles*. Elles ont la bouche ſur la poitrine & deux ailes placées verticalement ; la partie poſtérieure du ventre eſt couverte de ſoies. Il n'y a que les mâles qui aient des ailes.

8°. Les *Amafleurs*. Ils ont le bec peu apparent ; le ventre très-mince, étroit & allongé ; quatre ailes qui tiennent au dos & qui ſont étendues obliquement en arrière.

La troiſième claſſe, les *Neuroptères*, comprend ſix genres.

1°. La *Mouche ſcorpion*. Le bec eſt de figure cylindrique & de ſubſtance de corne : la queue ne diffère de celle du ſcorpion qu'en ce qu'elle eſt terminée par une pince & non par une pointe.

2°. *Rapidiæ*. Mouches dont la tête eſt applatie & de ſubſtance de corne, & la queue terminée par une ſoie en forme de piquant.

3°. *Hemorobii*. Mouches qui ont deux petites antennes de chaque côté du palais qui eſt ſail-

Digitized by Google

lant. Les ailes ſont épaiſſes & inclinées en bas : les nymphes couvent & ſont voraces.

4°. *Phryganea.* Mouches qui ont deux petites antennes de chaque côté du palais qui eſt ſaillant, & les ailes ſont couchées ſur le corps. Les nymphes de ces inſectes ſont aquatiques, & logent dans un tuyau cylindrique.

5°. Les *Mouches éphémères.* Elles ont ſur la tête deux tubercules en forme d'yeux : la queue reſſemble à une ſoie, & les antennes ſont courtes.

6°. Les *Demoiſelles.* Elles ont la bouche compoſée de deux mâchoires ; les antennes courtes & la queue en forme de pince. On diviſe ce genre en trois genres ſecondaires, les *Grandes Demoiſelles*, les *Demoiſelles moyennes* & les *Petites Demoiſelles.*

La quatrième claſſe, nommée *Lepidoptères*, ne contient que deux genres.

1°. Les *Papillons de jour.* Ils ont les antennes terminées par un bouton. La plupart des eſpèces de ce genre ont des noms particuliers.

2°. Les *Phalenes* ou *Papillons de nuit.* Leurs antennes n'ont point de bouton. Mais comme ces eſpèces ſont très-nombreuſes, on les diviſe en cinq genres ſecondaires. 1°. Les phalenes qui ont les antennes priſmatiques. 2°. Celles qui ont les antennes comme des plumes, & qui n'ont point de trompe. 3°. Celles dont les antennes ſont encore ſemblables à des plumes, mais qui ont une trompe contournée en ſpirale, & les ailes horiſontales & inclinées en bas. 4°. Les phalenes qui ont les antennes ſimples, la trompe contournée en ſpirale & les ailes horiſontales.

5°. Les

Digitized by Google

3°. Les phalènes qui ont les antennes simples, le front élevé, & la trompe contournée en spirale, ou qui n'ont point de spirale.

La cinquième classe, appellée *Hyménoptères*, renferme cinq genres.

1°. La *Mouche à scie* ou *à tarrière*. Les femelles ont près de l'anus un aiguillon dentelé sur toute la surface. Les vers qui produisent ces insectes ont plusieurs pieds.

2°. Les *Bedeguards* ou *Mouches à tarrière*. Elles ont l'aiguillon de l'anus de figure conique & recourbé. Les nymphes qui les produisent se trouvent dans des galles de plante.

3°. Les *Ichneumons*. Ils ont un aiguillon à l'anus, renfermé dans un fourreau composé de deux pièces.

4°. Les *Abeilles*. Elles ont un aiguillon à l'anus dont on ne voit point le fourreau. Elles se servent de cet aiguillon pour piquer. Ce genre comprend non-seulement les abeilles, mais encore les *Guêpes*, les *Frélons* & les *Bourdons*.

5°. Les *Fourmis*. Elles ont une écaille élevée entre la poitrine & le ventre. Les fourmis ouvrières n'ont point d'ailes.

La sixième classe, nommée *Diptères*, contient sept genres.

1°. Les *Astri*. Ils n'ont point de bouche.

2°. Les *Asilles*. Elles ont un bec simple, pointu & fait en forme d'alène.

3°. Les *Mouches de cheval*. Elles ont la trompe divisée en deux parties, obtuse & de forme cylindrique : la langue ressemble à une soie.

4°. Les *Taons*. Leur bouche a des dents &

une trompe terminée par un bouton, comme celle de l'éléphant.

5°. Les *Mouches*. Leur bouche n'a qu'une trompe sans aucune dent. On divise ce genre en six genres secondaires. 1°. Les mouches qui ont différentes couleurs sur les ailes. 2°. Les mouches velues. 3°. Les mouches de différentes couleurs. 4°. Les mouches qui mangent les pucerons. 5°. Les mouches dorées. 6°. Les mouches communes.

6°. Les *Cousins*. Leur bouche a la forme d'un siphon qui ressemble à un fil.

7°. Les *Tipules*. Elles ont au côté de la bouche des antennules courbes & composées de phalanges.

La septième classe, nommée *Aptères*, contient huit genres.

1°. Les *Poux*. Ils ont six pieds conformés de manière qu'ils marchent lentement. Ils ont deux yeux simples.

2°. La *Puce*. Elle a six pieds conformés de manière qu'elle saute avec facilité. Elle a deux yeux; le bec est recourbé, & le ventre est aplati sur les côtés & arrondi.

3°. Les *Poux sauteurs*. Ils ont six pieds, conformés de façon qu'ils peuvent courir. Ils ont deux yeux composés chacun de huit petits. La queue est fourchue, recourbée & sert à ces insectes pour sauter.

4°. Les *Perroquets d'eau*. Leurs premiers pieds sont divisés en plusieurs filets. Ces insectes s'en aident pour nager & pour sauter. Ils n'ont qu'un seul œil, mais il est composé de trois petits. Le corps est couvert d'une taie.

Digitized by Google

5°. Les *Cirons*. Ils ont deux yeux & huit pieds. Leurs jambes ſont compoſées de huit phalanges.

6°. Les *Scorpions*. Ils ont huit pieds, deux pinces ſur le front & huit yeux, dont deux ſont placés l'un contre l'autre, ſur la partie poſtérieure de la poitrine, & les ſix autres ſur les côtés. La queue eſt terminée par un aiguillon courbe.

7°. Les *Cruſtacées*. Ils ont deux yeux & dix pieds, dont les premiers ſont faits en forme de pince. La queue eſt compoſée de pluſieurs lames.

8°. Les *Cloportes*. Ils ont quatorze ou ſeize pieds, & le corps eſt de figure ovale.

On diſtingue encore pluſieurs inſectes amphibies qui ont tous leur manière de pratiquer l'eau. Les uns, comme le remarque très-bien M. *Lyonnet*, après avoir été aquatiques ſous une forme, changent tellement de ſtature en la quittant, que s'il leur arrive de tomber dans l'eau, ils s'y noyent. D'autres naiſſent, vivent & ſubiſſent dans l'eau toutes leurs transformations, & vivent enſuite dans l'air & dans l'eau. Quelques-uns après être nés dans l'air ſe précipitent dans l'eau & y reſtent juſqu'au tems où ils prennent des aîles, pour redevenir habitans de l'air. Pluſieurs eſpèces naiſſent & croiſſent dans l'eau, ſe changent en nymphes dans la terre, & paſſent leur état de perfection dans l'eau & dans l'air, mais plus conſtamment dans ce premier élément. Enfin, il y en a qui paſſent leur état rampant ſous l'eau, ſans être aquatiques que par la tête: le reſte de leur corps ne s'y mouille jamais. Il eſt toujours environné d'un

Digitized by Google

volume d'air assez considérable pour leur laisser la respiration libre, & ces sortes d'insectes après le dernier changement ne vivent plus que dans l'air.

INSOLATION. Digestion Chymique opérée à la chaleur du soleil.

INSOLUBILITÉ, se dit de tout corps qui ne peut être attaqué par aucun menstrue. On ne connoît guère de corps qui soit, à proprement parler, absolument insoluble, & on ne peut se servir de cette expression que pour désigner une insolubilité relative, ou pour désigner que tel corps ne peut être dissous dans tel menstrue en particulier.

INSPIRATION. (*Voyez* RESPIRATION).

INTÉGRANT, se dit des parties qui entrent dans la composition d'un tout. Ces parties doivent jouir de toutes les propriétés caractéristiques qui appartiennent au tout dont elles sont partie. Elles diffèrent des parties essentielles du même tout, en ce que ces dernieres ne peuvent être supprimées ni les unes ni les autres du tout, que sa nature n'en soit altérée ou changée, tandis qu'il demeure le même lorsqu'on en supprime une ou plusieurs parties intégrantes. Celles-ci ne sont nécessaires qu'à compléter le tout.

INTEMPÉRIE, se dit en Physique de l'air, du climat, des saisons, de la mer, des humeurs, &c. On appelle intempérie de l'air, lorsqu'il n'est pas tel qu'il devroit être. Est-il plus chaud, plus froid, plus sec, ou plus humide que sa bonne constitution ne l'exige ? ce sont autant d'intempéries particulières de l'air. Un climat n'est-il pas propre à entretenir la

Digitized by Google

ſanté de ceux qui l'habitent ? c'eſt cette qualité vicieuſe qu'on nomme intempérie du climat. Les ſaiſons ſont-elles plus chaudes, plus froides, &c, que ne le comporte le climat où l'on éprouve ces excès ? c'eſt une intempérie de ſaiſon. La mer eſt-elle agitée au point de rendre la navigation difficile & périlleuſe ? c'eſt une intempérie de mer. La circulation des humeurs n'eſt-elle pas auſſi libre qu'elle le devroit être ? c'eſt une intempérie d'humeurs, &c. &c.

INTENSITÉ, ſe dit en Phyſique, & ſur-tout en Méchanique, pour déſigner toute l'étendue d'une force, d'une puiſſance, ou pour comparer l'action d'une puiſſance à celle d'une autre. C'eſt dans ce dernier ſens qu'on dit, par exemple, que la lumière du ſoleil a plus d'intenſité que celle de la lune. C'eſt dans ce ſens qu'on dit, avec plus d'exactitude, que la lumière d'un flambeau a plus d'intenſité que la lumière d'une petite bougie, conſidérées l'une & l'autre à la même diſtance du corps lumineux.

INTERMÈDE, ſe dit en Chymie d'un agent qu'on emploie & pour décompoſer & pour réunir différentes ſubſtances. C'eſt dans le premier ſens que tous les menſtrues, ou tous les diſſolvans ſont autant d'intermèdes particuliers dont on ſe ſert pour attaquer les ſubſtances ſur leſquelles ils ont de l'action & pour les décompoſer. C'eſt dans le ſecond ſens qu'on appelle intermède toute ſubſtance qui ſert de moyen d'union entre d'eux ou pluſieurs autres qui n'ont aucune affinité pour ſe réunir, & qu'on parvient par ce moyen à les unir. (*Voyez* AFFINITÉ).

INTERPOSITION, ſe dit d'un corps placé

Digitized by Google

entre deux autres, quelqu'effet qu'il produiſe par cette ſituation. On ſe ſert ſur-tout de cette expreſſion en Phyſique, pour déſigner la cauſe d'une éclypſe, & on dit, par exemple, que la lune eſt éclypſée par l'interpoſition de la terre entre la lune & le ſoleil : pareillement, que le ſoleil eſt éclypſé par l'interpoſition de la lune entre la terre & cet aſtre.

INTERSECTION, ſe dit du point où deux lignes ſe rencontrent & ſe coupent. On dit la même choſe de deux plans.

INTESTIN, ſe dit de tout ce qui ſe paſſe au-dedans. C'eſt dans ce ſens que *Deſcartes* attribue à un mouvement inteſtin la fluidité des liqueurs.

INTESTINS ou CANAL INTESTINAL, vulgairement LES BOYAUX. C'eſt un conduit qui s'étend depuis l'eſtomac, dont il eſt la continuité, (*Voyez* ESTOMAC) juſqu'à l'anus. Eu égard à leur capacité, on diſtingue les inteſtins en grêles & en gros. Les premiers, au nombre de trois, ſont le *duodenum*, le *jejunum* & l'*ileum*. Les gros, en même nombre, ſont le *cœcum*, le *colon* & le *rectum*.

Tous, excepté le duodenum, ſont attachés à un corps membraneux & graiſſeux, qu'on appelle le *méſentère*, & qu'on diviſe en deux parties; l'une appellée le *méſereon*, à laquelle ſont attachés les inteſtins grêles; l'autre nommée le *Méſocolon*, qui ſert d'attache aux gros inteſtins.

Le méſentère eſt compoſé de deux lames, ſéparées l'une de l'autre par un tiſſu cellulaire. On y remarque un grand nombre de vaiſſeaux, & quantité de glandes conglobées. Ce ſont ces

Digitized by Google

vaiſſeaux qu'on obſerve lorſqu'on fait voir la circulation du ſang dans une grenouille.

Les vaiſſeaux du méſentère rampent entre les deux lames. Les artères viennent de l'aorte inférieure (*Voyez* ARTÈRES). On les nomme *méſentériques*, ainſi que les veines qui vont ſe décharger dans la veine-porte (*Voyez* VEINES). Les nerfs viennent de la huitième paire (*Voyez* CERVEAU, NERFS). Nous parlerons plus bas de ſes vaiſſeaux lymphatiques.

Les tuniques des inteſtins ſont les mêmes que celles de l'eſtomac. Le premier des inteſtins grêles eſt nommé *duodenum*, par rapport à ſa longueur qui n'excède point douze travers de doigts. Il forme trois contours. On remarque dans ſa cavité les orifices de pluſieurs petites glandes, qu'on appelle les glandes de *Brunner*, du nom de celui qui les découvrit. On y obſerve auſſi, à quatre travers de doigts au-deſſous du pylore, l'embouchure du canal *cholédoque* & celle du canal *pancréatique*. Pour l'ordinaire, ces deux canaux n'ont qu'une ſeule embouchure dans cet inteſtin.

Pluſieurs Anatomiſtes prétendent que le premier de ces deux canaux eſt deſtiné à porter la bile de la ſubſtance du foie dans la véſicule du fiel ; mais l'expérience nous fait voir ſenſiblement qu'il tranſporte ce liquide du foie dans les inteſtins ; car lorſqu'on ſouffle par ce canal, on remarque conſtamment que le duodenum s'enfle, & non la véſicule du fiel.

Le canal pancréatique eſt formé de la réunion de pluſieurs vaiſſeaux, qui ſont eux-mêmes le réſultat de celle de pluſieurs autres, qui partent

Digitized by Google

chacun d'un grain glanduleux & qui forment, par leurs contours, un corps assez considérable, qu'on appelle le *pancréas*. Il est situé derrière le fond de l'estomac, vers la première vertèbre des lombes. Ce corps glanduleux sépare du sang, par le moyen des branches que l'artère splénique lui envoye, une liqueur connue sous le nom de *suc pancréatique*, dont l'usage est de faciliter la digestion des alimens.

Le second intestin est appellé *jejunum*, parce qu'on le trouve ordinairement vuide. Il est plus rouge que les autres, eu égard au plus grand nombre de vaisseaux sanguins qui s'y rendent. On y remarque intérieurement plusieurs *valvules conniventes*, & un grand nombre de glandes pareillement conniventes, connues sous le nom de glandes de *Peyer*, du nom de celui qui les a découvertes.

Le troisième intestin se nomme *ileum*, parce qu'il occupe la région des iles. C'est le plus grand des trois intestins grêles. On trouve beaucoup de valvules conniventes à son origine, très-peu dans sa suite & aucune vers sa fin. Les valvules servent à retarder le mouvement progressif des matières sorties de l'estomac, afin que les parties nutritives qu'elles contiennent ayent le tems de s'en séparer, & de passer dans les routes qui leur sont ouvertes.

Le premier des gros intestins, appellé *cæcum*, est une poche ronde, en forme de cul-de-sac : il prend son origine à l'extrémité de l'ileum. Cet intestin est long & large de quatre doigts ou environ : il est situé du côté droit. On remarque à cet intestin un petit canal charnu,

Digitized by Google

qu'on regarde comme ſa continuité, & qu'on appelle *l'appendice vermiculaire du cœcum.* Il y a une valvule à l'origine de cet inteſtin, qui empêche les excrémens de refluer dans les inteſtins grêles.

Le *colon* eſt le ſecond des gros inteſtins. Il commence à l'endroit où le cœcum ſe termine. Il forme pluſieurs contours. On le nomme colon, parce qu'on prétend que la colique a ſon ſiége dans cet inteſtin qui ſe termine au *rectum.* Celui-ci eſt le dernier des gros inteſtins. Il prend ſon origine vis-à-vis la dernière vertèbre des lombes, & il deſcend le long du ſacrum & du coccix (*Voyez* SQUÉLETTE). Ses membranes ſont plus épaiſſes que celles des autres inteſtins. Il eſt entouré de beaucoup de graiſſe, principalement vers ſon extrémité qui forme l'*anus*, auquel on conſidère trois muſcles, dont le plus conſidérable eſt le *ſphincter*, qui tient cet orifice fermé.

On remarque dans toute l'étendue du canal inteſtinal, dont la longueur égale près de ſix fois celle du ſujet auquel il appartient, un nombre aſſez conſidérable de petites glandes qui fourniſſent une liqueur dont l'uſage eſt de ſubréfier la ſurface de ce canal, & de ramollir les excrémens, qui ſont de plus en plus dépouillés des ſucs nourriciers, & qui conſéquemment s'y deſſèchent au point que le mouvement naturel des inteſtins ne ſeroit point ſuffiſant pour les porter au-dehors.

La longueur du canal inteſtinal, les rides qu'on y remarque, tous les contours qu'il affecte, ſont autant de moyens dont la Nature s'eſt

Digitized by Google

ſervie, pour que les alimens digérés, & pour que les excrémens qui contiennent encore quelques parties nutritives, puiſſent ſéjourner aſſez long-tems dans ce canal, pour dépoſer les ſucs nourriciers dans les conduits qui leur ſont deſtinés, & en même-tems pour que l'homme ne ſoit point dans la déſagréable néceſſité de ſe débarraſſer trop fréquemment du réſidu de ſes digeſtions. C'eſt ſur-tout pour parer à ce dernier inconvénient, que les trois derniers inteſtins ſont plus ſpacieux que les premiers, & que l'extrémité du rectum ſe trouve fermée par un ſphincter, muni de fibres nerveuſes aſſez ſenſibles pour être irritées par l'abord des excrémens, & cette irritation, qui n'eſt point douloureuſe, ſuffit pour nous avertir de nos beſoins. Il faut encore remarquer que ce dernier inteſtin deſcend perpendiculairement, & n'eſt muni d'aucune ride, d'aucun plis, afin que l'expulſion des parties excrémentitielles ne ſoit point interrompue.

On remarque encore ſur la ſurface des inteſtins, mais ſur-tout ſur celle des grêles, un très-grand nombre de petits vaiſſeaux blancs, qu'on connoît ſous le nom de *veines lactées*: elles ſe gliſſent entre les deux lames du méſentère. Ces vaiſſeaux communiquent les uns avec les autres, & s'avancent vers un corps glanduleux placé vers le milieu du méſentère, & qu'on appelle *pancréas d'Aſellius*, du nom de celui qui découvrit les veines lactées en 1622, quoiqu'il paroiſſe qu'*Eraſiſtrate* les ait ſoupçonnées avant lui. C'eſt dans ce corps glanduleux que les veines lactées ſe rendent. On voit naître de

Digitized by Google

la ſubſtance de cette glande d'autres veines lactées, qui ne diffèrent des premières qu'en ce qu'elles paroiſſent moins nombreuſes, mais d'un plus grand volume. On nomme celles-ci *veines lactées ſecondaires*. Ces dernières vont ſe décharger dans une poche membraneuſe & cellulaire, placée pour l'ordinaire ſur le corps de la première vertèbre des lombes : on la connoît ſous le nom de *réſervoir de Pecquet*, qui en fit la découverte en 1651.

C'eſt de la partie ſupérieure de ce réſervoir que ſort un vaiſſeau blanc, qu'on appelle *canal Thorachique*. Il vient ſe décharger dans la veine ſous-clavière gauche (*Voyez* VEINE). Ce canal eſt toujours placé à gauche, afin que les pulſations de l'aorte, ſituée immédiatement deſſus, preſſent la liqueur qu'il contient, & l'obligent à s'y élever en comprimant le canal thorachique.

On trouve dans ce canal, ainſi que dans les veines lactées, pluſieurs valvules qui empêchent que le chyle ne retourne en arrière. *Noguez* ſoupçonne même que ces valvules ſont de petits muſcles deſtinés à contracter & à dilater le canal thorachique, pour augmenter la vîteſſe de la liqueur qui y circule. Quoiqu'on attribue communément à *Pecquet* la découverte de ce réſervoir & de ſon canal, on ne peut diſconvenir que *Barthellemi Euſtache* n'ait donné, quelques années auparavant, une deſcription fort élégante de ces deux parties, dans ſon Ouvrage ſur la veine *azigos*.

INTUS-SUSCEPTION. (*Voyez* JUXTA-POSITION).

JOUR. (*Voyez* CALENDRIER).

Digitized by Google

IRIS. (*Voyez* ARC-EN-CIEL, ŒIL).

IRRADIATION, se dit de l'acte par lequel le soleil lance & envoie ses rayons.

IRRITABILITÉ. On entend par irritabilité, dit le D. *de Haller*, une propriété des parties du corps animal, par laquelle elles tendent à se contracter & à se raccourcir à l'approche d'un corps étranger. Ainsi, une partie irritable est celle qui se contracte plus ou moins par un contact plus ou moins fort : telles sont le cœur & tous les muscles, l'estomac & tout le canal intestinal, &c. Les parties non-irritables sont donc celles qui ne se contractent point par aucune irritation : telles sont les nerfs, l'épiderme, la peau, les membranes, les tissus cellulaires, les viscères. Il faut distinguer ici l'irritabilité de l'élasticité propre à chaque partie, pour ne pas confondre les phénomènes qui résultent de l'une ou de l'autre.

L'irritabilité est bien différente de la *sensibilité*. On entend par cette dernière expression, une propriété particulière qui fait que les parties animales donnent des signes évidens de douleur ou d'incommodité lorsqu'elles sont irritées. D'où l'on voit que ces deux propriétés, l'irritabilité & la sensibilité, peuvent exister ensemble, & qu'il y a dans le corps animal des parties douées de ces deux propriétés : telles sont celles où se trouvent des nerfs & des fibres musculeuses. L'irritabilité subsiste lors même que la sensibilité est détruite. Le cœur & les muscles conservent leur irritabilité dans un animal qui vient de mourir, & leur sensibilité est détruite. (*Voyez* SENSIBILITÉ).

Digitized by Google

Ces deux propriétés diffèrent tellement l'une de l'autre, que les parties les plus irritables ne ſont point ſenſibles, & réciproquement. Cette propoſition paroîtra ſans doute haſardée, mais nous en démontrerons la vérité par des faits, & c'eſt la ſeule preuve à laquelle on puiſſe s'arrêter dans une matière qui deviendroit Métaphyſique & difficile à ſaiſir ſi on la traitoit autrement. Ecoutons à ce ſujet le D. *de Haller*, auquel nous devons tout ce que nous avons de plus certain ſur cet objet, & on verra que l'irritabilité ne dépend point des nerfs, mais de la fabrique primordiale des parties qui en ſont ſuſceptibles.

Il obſerve que les nerfs, ceux même qui ſont l'organe de toutes les ſenſations, ne ſont aucunement irritables. Si on irrite un nerf, dit-il, le muſcle auquel il ſe diſtribue entre ſur-le-champ en convulſion. J'ai ſouvent, dit-il dans ſon excellent Traité de l'Irritabilité, fait entrer en convulſion, par ce moyen, le diaphragme & les muſcles du bas-ventre dans un rat; & les jambes de devant ou de derrière dans une grenouille; ce qui s'accorde parfaitement avec des expériences tout-à-fait ſemblables du célèbre *Swammerdam*; & qui prouvent que l'irritation d'un nerf ne communique de mouvement qu'aux muſcles auxquels le nerf va ſe rendre, & qu'elle n'ébranle point ceux qui tirent leurs nerfs d'ailleurs.

M. de *Haller* a pareillement remarqué que la convulſion du muſcle avoit conſtamment lieu; quand il l'irritoit avec un ſcalpel, & qu'elle ne ſe fait point quand on y emploie un corroſif.

Digitized by Google

Mais tandis qu'on irrite les fibres charnues d'un muſcle, il ne ſe fait point de contraction dans le tronc du nerf. Je m'en ſuis aſſuré pluſieurs fois, dit-il, dans les chiens & ſur-tout dans les grenouilles. Quelqu'irritation que j'aie procurée au muſcle, elle n'a jamais procuré de mouvement au nerf. J'ai répété l'expérience que M. *Zinn* fit à Berlin : j'ai appliqué un inſtrument de Mathématique, diviſé en très-petites parties, le long d'un très-long nerf d'un chien vivant, de façon qu'il pût me faire appercevoir les plus petites contractions : dans cet état, j'ai irrité un nerf, & il eſt reſté parfaitement immobile.

La peau qui eſt le ſiége de l'attouchement, les membranes nerveuſes de l'eſtomac, des inteſtins, &c, n'ont aucune irritabilité ; mais il faut prendre garde de ne pas confondre avec cette propriété, une eſpèce de mouvement vermiculaire dû à la corroſion que l'huile de vitriol, ou l'eſprit de nitre communique aux nerfs, aux artères, à la membrane de la veſſie, &c. Cette corroſion n'a rien de commun avec la vie : elle ſubſiſte vingt-quatre heures après la mort, & cela prouve évidemment qu'elle n'eſt point la ſuite du ſentiment.

L'irritabilité n'eſt point non-plus proportionnée à la ſenſibilité. L'eſtomac eſt extrêmement ſenſible ; les inteſtins le ſont moins : auſſi n'éprouvent-ils point d'auſſi vives douleurs dans un homme vivant, & cependant je les ai trouvés plus irritables que l'eſtomac. Le cœur qui eſt extrêmement irritable n'eſt que peu ſenſible, & en le touchant dans un homme qui a ſes ſens, on

Digitized by Google

lui procure plutôt un évanouiſſement que de la douleur.

De ce qu'une partie du corps eſt ſenſible, on ne peut point en conclure qu'elle ſoit irritable ; & la diſſection d'un nerf qui détruit la ſenſibilité, ne détruit point l'irritabilité. J'ai répété pluſieurs fois l'expérience de *Bellini*, avec un ſuccès tout différent de celui qu'on lui attribue ordinairement. Pour cela, je ſaiſis le nerf phrénétique d'un animal vivant ou mort depuis peu, car l'expérience réuſſit également : cette compreſſion irritant le nerf, met le diaphragme en mouvement. Si je lie le nerf, & que j'en irrite la partie inférieure à la ligature, la même choſe arrive : ſi je le coupe, & que je l'irrite en-deſſous de la ſection, où il n'y a plus de ſentiment, puiſqu'il n'y a plus de communication avec le cerveau, le diaphragme entre également en convulſion. En coupant le nerf crural d'un chien, on prive ſa jambe de tout ſentiment, & on peut la déchiqueter ſans le faire ſouffrir : cependant, ſi on irrite le nerf qu'on a coupé, les muſcles de la jambe frémiſſent encore. Cette jambe eſt donc irritable quoiqu'elle ſoit inſenſible.

On a trop embelli cette expérience. Il eſt vrai que la preſſion & l'irritation du nerf met le diaphragme en mouvement : mais cela a également lieu, ſoit qu'on preſſe le nerf de haut en bas, ou de bas en haut. L'expérience réuſſit pourtant mieux quand le nerf eſt tendu, que lorſqu'il eſt relâché. Si on preſſe le nerf & qu'on l'irrite au-deſſus de la compreſſion, de

Digitized by Google

quelque façon qu'on l'irrite, il n'en réſulte aucun mouvement dans le diaphragme.

Enfin, j'ai lié dans de petits animaux les troncs des nerfs qui vont aux extrémités; j'ai rendu par là ces extrémités inſenſibles & paralytiques. J'en ai enſuite irrité les muſcles, & j'ai vu qu'ils ſe contractoient comme auparavant, quoiqu'ils ne fuſſent plus ſenſibles.

J'ai fait des expériences ſemblables ſur des parties ſéparées du corps. Les inteſtins dans cet état, privés de tout commerce avec le cerveau, conſervent leur mouvement périſtaltique, & ſi on les touche avec un couteau ou avec des corroſifs, ils offrent les mêmes phénomènes que dans leur ſituation naturelle. On obſerve la même choſe dans le cœur & dans un muſcle quelconque après qu'il eſt coupé. Dans une anguille, le cœur continue pendant des heures entières ſes mouvemens avec la plus grande régularité, lors même qu'il eſt arraché de la poitrine.

J'ai exclu la peau, dit ailleurs le célèbre *de Haller*; le tiſſu cellulaire avec la graiſſe que dévore ſi avidement l'huile de vitriol, eſt reconnu pour immobile d'un aveu général, à moins qu'on ne lui faſſe éprouver une irritation extrême. Ainſi, ni le poumon, quoique les acides minéraux le faſſent entrer en contraction, ni le foie, ni les reins, ni la rate n'ont aucune irritabilité, parce qu'ils ſont compoſés du tiſſu cellulaire, qui, comme je viens de le dire, n'en a point, & de vaiſſeaux qui en ſont également deſtitués.

Ce

Digitized by Google

Ce caractère d'irritabilité me paroît même être ce qui distingue la fibre celluleuse de la fibre musculaire, avec laquelle elle a tant de rapport, qu'on les confond même tous les jours.

L'irritabilité du tissu cellulaire est précisément la même que celle qu'on remarque dans les fibres de la chair morte. Quand on touche cette dernière, elle cède : si on la presse, elle se plie ; & si on l'abandonne, elle se remet : si on la coupe, elle se retire de part & d'autre & laisse un vuide. Mais quand on irrite dans l'animal vivant, la fibre musculaire, soit par des corrosifs, soit avec un scalpel, elle se raccourcit, ses extrémités se rapprochent : bientôt elle se relâche, & ses alternatives de contraction & de relâchement subsistent pendant quelque-tems.

Les tendons sont aussi-peu irritables qu'insensibles. Aucune irritation faite avec le couteau, ou avec un corrosif doux ne peut les faire entrer en convulsion, ni mouvoir le muscle d'où part le tendon irrité.

Les membranes musculaires des artères & la nécessité de trouver une raison de leur contraction, qui alterne perpétuellement avec celle du cœur, ont persuadé qu'elles étoient irritables, & on sait que MM. *Sénac* & *Whytt* ont regardé cette irritabilité comme essentielle aux artères. Le premier la prend pour une cause de la circulation plus efficace que le cœur, & j'avoue que ce système n'est pas sans vraisemblance. Les intestins dont le mouvement péristaltique fait avancer les liqueurs qu'ils contiennent ; l'artère principale des vers à soie, qui fait l'office de cœur ; les animaux auxquels on a coupé ce vis-

Digitized by Google

cère, & chez qui la circulation se continue pendant quelque-tems par la seule force des artères ; enfin, les inflammations locales que les irritans occasionnent, forment autant d'analogies qui réunissent les preuves de ce système. En examinant avec le microscope le sang dans un poisson & dans une grenouille, auxquels on avoit arraché le cœur, ce sang continua encore à se mouvoir dans les vaisseaux, & je le vis circuler dans un petit poisson qui n'avoit plus de mouvement dans le cœur, & qui ne donnoit aucune marque de sensibilité.

Cependant tous ces faits ne prouvent point encore l'irritabilité des artères. Irritez l'aorte d'un animal quelconque intérieurement ou extérieurement avec des instrumens, ou avec de l'esprit de nitre fumant, vous n'appercevrez aucun mouvement. L'acide y produira seulement ce resserrement dont j'ai parlé plus haut, & qui a également lieu quelques heures après la mort, lorsque l'irritabilité des nerfs n'agit plus sur les muscles. J'ai souvent irrité les artères des grenouilles, avec de l'alkool, de l'esprit de nitre & d'autres liqueurs âcres ; je les observois attentivement pendant ce tems là avec le microscope, je n'ai pu démêler aucun mouvement, quoique le sang qu'elles contenoient se changeât en bouillie épaisse de couleur de terre.

De plus, dans les animaux dont j'ai examiné la circulation avec le microscope, je n'ai jamais remarqué que les artères se contractassent. J'ai vu la circulation continuer pendant des heures entières dans des poissons, des grenouilles ; pendant tout ce tems les parois des vaisseaux res-

Digitized by Google

toient auſſi immobiles que celles du tube avec lequel je les conſidérois, & ſi le pouls de l'artère eût occaſionné quelque mouvement dans la veine voiſine, il n'eût point échappé au microſcope.

Ainſi, quoique je ne nie pas abſolument l'irritabilité dans les artères, je ne vois point que mes expériences l'établiſſent. Je ne l'accorderai pas davantage aux veines. J'y trouve bien, à la vérité, un mouvement qui dépend de la circulation, & j'ai ſouvent obſervé, ſur-tout dans les animaux froids, celui de la veine-cave qui ſe contracte près du cœur, & qui chaſſe dans l'oreillette le ſang qu'elle contient. Je conviens que lorſqu'on touche les veines avec quelque corroſif extrêmement fort, comme de l'eſprit de vitriol, de l'eſprit de nitre, elles ſe contractent d'une façon plus ſenſible que les artères, & chaſſent le ſang, comme je l'ai vu dans un chevreau & dans un chat. Mais comme ni le ſcalpel, ni les corroſifs médiocres ne produiſent point ce changement, & qu'il n'y a aucun corroſif de cette force, parmi les liqueurs animales, je regarde l'irritabilité des veines comme nulle, ou au moins comme bien foible.

Si on touche les vaiſſeaux lactés avec de l'huile de vitriol, ils ſe reſſerrent & ſe vuident; & ce qui prouve qu'ils ont une irritabilité conſidérable, c'eſt que quelque remplis de chyle qu'ils ſoient à la mort, ils ſe vuident abſolument & ils ſe contractent ſi fort, qu'on ne peut plus y découvrir de cavité.

Nous ne ſuivrons point l'Auteur dans le détail immenſe des faits qu'il rapporte & qui pa-

Digitized by Google

roiſſent démontrer que les conduits excrétoires ne ſont pas plus irritables que les veines. Nous paſſerons à l'irritabilité des muſcles.

M. *de Haller* dit qu'il n'en connoît aucun qui ne palpite naturellement après la mort. Ils ſe tendent & ils ſe relâchent alternativement. Il eſt aiſé, ajoute-t-il plus loin, lorſqu'ils ont perdu ce mouvement, de le reproduire, en irritant ou le nerf qui va au muſcle, ou le muſcle lui-même avec un ſcalpel, ou avec les corroſifs. Ces expériences ont été très-bien confirmées par celles de *Zimmerman*, *Woodward*, *Croone*, *Bremond*, &c. Il importe même peu, pour le ſuccès de cette expérience, que le nerf ſoit entier & communique avec le cerveau, ou qu'il ait été coupé. Dans l'un & dans l'autre cas, la fibre muſculaire ſe contracte, ſes extrémités ſe rapprochent, & la ſucceſſion de ſes mouvemens repréſente un certain ondoiement ſur la ſurface du muſcle. En examinant dans une grenouille ce muſcle ainſi agité, on n'en voit point ſortir de ſang, & la circulation s'y fait également bien. Il n'y a aucun animal dont les muſcles pâliſſent pendant qu'ils ſont en action, & c'eſt une erreur de *Harvey* que j'ai déjà relevée, dit M. *de Haller*, & dans laquelle pluſieurs grands hommes ſont tombés.

L'irritabilité eſt ſi forte dans la plupart des muſcles, qu'après une ſeule irritation, le muſcle ſe contracte & ſe relâche pluſieurs fois par des oſcillations qui diminuent graduellement juſqu'à ce qu'elles finiſſent tout-à-fait.

Il y a des muſcles qui ont une force contractile plus grande que d'autres, & qui la con-

Digitized by Google

ſervent plus long-tems. On peut mettre le diaphragme à la tête de cette claſſe. J'ai toujours remarqué qu'il continuoit à ſe mouvoir bien long-tems après les autres, ou qu'au moins, en irritant les nerfs, on reſſuſcitoit ſes mouvemens. Je l'ai vu, avec *Zimmerman*, conſerver ſon irritabilité plus d'une heure après la mort, quand les inteſtins l'avoient déjà perdue; & il paroît, d'après une foule d'obſervations, que le diaphragme, le cœur & les inteſtins ſont ceux qui conſervent plus long-tems cette propriété après la mort du ſujet. L'eſtomac mérite d'être rangé après eux. Il eſt très-irritable & conſerve encore aſſez de tems cette faculté. Nous abandonnerons encore ici notre Auteur pour arriver avec lui à la conſidération de cette propriété dans le cœur, l'organe de tous qui en jouit le plus complettement & auquel elle eſt le plus néceſſaire.

Toutes les expériences, ſur-tout celles qui ont été faites ſur des animaux froids, prouvent effectivement qu'il eſt beaucoup plus irritable que les inteſtins qui le ſont beaucoup. On trouve, en effet, dans les animaux dont nous venons de parler, qu'il ſe meut beaucoup plus long-tems qu'aucune autre partie du corps, même après la mort : on le voit ſe mouvoir pendant vingt-quatre heures & quelquefois trente heures. Dans un animal à ſang chaud, il ſe meut juſqu'à ce que le froid ait épaiſſi la graiſſe; ce qui eſt le terme commun qui finit le mouvement de tous les muſcles. J'ai remarqué dans les grenouilles, qu'ordinairement le cœur continue ſon mouvement depuis midi juſqu'aſſez avant

Digitized by Google

dans la nuit, mais rarement jusqu'au matin. En second lieu, quand le cœur a cessé de se mouvoir, on peut rappeller son mouvement fort aisément par quelqu'irritation externe que ce soit, & souvent même de l'eau chaude suffit à cet effet, comme l'assure *Woodward*. La meilleure façon de rappeller le mouvement du cœur, c'est d'en irriter la surface interne, & souvent j'y ai réussi en soufflant dedans quand tous les corrosifs avoient échoué. L'injection des autres fluides qui ont plus de consistance que l'air produit le même effet.

Cette irritation des parois internes du cœur produit des oscillations beaucoup plus durables que celle qu'on fait aux parois externes, & elles ne s'affoiblissent qu'insensiblement. Elle a cet avantage qu'elle ne diminue point l'irritabilité du cœur, au lieu que celle qu'on excite par des corrosifs & des poisons ôte absolument la faculté de se mouvoir, après la contraction qu'elle a produite.

Il est difficile de décider quelle est la partie du cœur qui est la plus irritable. Les Anatomistes donnent ordinairement la préférence au ventricule droit & à son oreillette : mais l'expérience & l'observation démontrent qu'il n'a aucun avantage sur le gauche. L'air & l'eau qui suffisent pour irriter cet organe, prouvent qu'il n'est pas besoin d'âcreté dans les fluides pour occasionner d'irritation. Cependant elle l'augmente ; mais l'âcreté & l'irritation ne croissent point dans la même proportion.

Si on me demandoit maintenant, d'où vient cette plus grande irritabilité dans le cœur ?

Digitized by Google

j'aurois beaucoup de peine à répondre. Il n'y a pas plus de nerfs dans le cœur que dans d'autres muſcles. Il y en a même bien plus dans les muſcles de l'œil. M. *Whytt* conjecture qu'ils ſont plus ſenſibles. Mais d'où leur viendroit cet excès de ſenſibilité ? Seroit-ce parce qu'ils ſont plus à nud, plus près de la ſurface du cœur, & par là même plus proches du *ſtimulus* ? L'Anatomie ne ſatisfait guère notre curioſité à cet égard, à moins qu'on ne veuille ſe ſervir de l'exemple des oreillettes, qui ſont en effet très-minces & très-irritables. Ce qui me porteroit à adopter cette explication, c'eſt la grande irritabilité qu'on remarque dans les inteſtins, quoiqu'ils aient peu de nerfs, mais qui ſont très à découvert. Pour s'aſſurer combien cette circonſtance augmente l'irritabilité, il ne faut qu'examiner les ſymptômes qui ont lieu, quand le mucus de la veſſie vient à être emporté, ou la peau recouverte de l'épiderme. Mais il eſt difficile d'étayer ces ſyſtêmes ſur des faits Anatomiques. Bien loin de démontrer que les dernières ramifications des nerfs ſont extrêmement à découvert dans le cœur, on a beaucoup de peine à trouver les troncs principaux. Au reſte, de tous les animaux, l'anguille eſt celui dont le cœur & les autres muſcles m'ont paru les moins irritables.

De toutes ces expériences réunies & de quantités d'autres que nous avons cru pouvoir ſupprimer, il paroît qu'il n'y a d'irritable dans le corps humain que la fibre muſculaire, & que la faculté de chercher à s'accourcir quand on la touche eſt propre à cette fibre. Il en réſulte

Digitized by Google

encore que les parties vitales ſont les plus irritables : le diaphragme ſe meut très-ſouvent, quand tous les muſcles ont ceſſé ; les inteſtins & l'eſtomac ſe meuvent plus long-tems encore ; enfin, le cœur eſt la partie dont les mouvemens ſurvivent à ceux de toutes les autres, lorſque la graiſſe figée n'arrête point ſa force contractile. Cela fournit un caractère différentiel entre les organes vitaux & les autres. Les premiers ſont extrêmement irritables ; ils n'ont beſoin que d'un foible aiguillon pour être mis en jeu. Tel eſt le ſang ou l'humeur qui paſſe par leur cavité. Les autres, qui le ſont très-peu, ne ſont ébranlés que par la détermination de la volonté, ou par des irritations très-fortes, dont l'application peut leur procurer ces mouvemens violens, connus ſous le nom de *convulſions*.

L'irritabilité eſt-elle différente de toutes les autres propriétés des corps ? C'eſt ce que je prouverai très-aiſément ; l'élaſticité qui eſt celle qui paroît avoir le plus de rapport avec elle, en diffère preſqu'en tout. 1°. Elle appartient aux fibres sèches, & dans cet état elles n'ont plus aucune irritabilité. On peut s'en convaincre en deſſéchant une grenouille. 2°. L'élaſticité eſt une propriété des corps les plus durs, & l'irritabilité des corps les plus ſouples. Le polype eſt ſi irritable que la lumière l'affecte ſenſiblement, quoiqu'il n'aie point d'yeux. Les animaux gélatineux & bien éloignés de toute élaſticité ſont beaucoup irritables. M. *Whytt* aſſure que le mouvement du cœur ceſſe ſpontanément & recommence de même, ce qu'on n'obſerve dans aucune fibre élaſtique. Les fibres des jeunes

perſonnes ſont plus irritables que celles des perſonnes âgées, & le contraire ſe fait remarquer par rapport à l'élaſticité.

Les fibres muſculaires étant compoſées d'élémens terreſtres & d'une mucoſité gélatineuſe, on peut demander dans laquelle de ces deux parties réſide l'irritabilité. Il paroît que c'eſt dans la partie gélatineuſe, parce qu'elle tend à ſe raccourcir quand on l'étend, au lieu que la terre, qui eſt le plus ſec de tous les corps, ne change jamais de figure par elle-même, & qu'étant extrêmement friable, quand ſes parties ſont une fois ſéparées, elles reſtent conſtamment dans leur état. Cette idée eſt fortifiée parce que les enfans chez qui la gélatinoſité domine, ſont beaucoup plus irritables que les adultes. La vivacité de leurs pouls, incomparablement plus grande que celle du pouls des vieillards, le prouve évidemment. Une autre preuve, c'eſt que les parties les plus ſolides & les plus terreſtres de notre corps, les os, les dents, les cartilages n'ont aucune irritabilité, & qu'on la fait perdre aux parties les plus irritables, en les privant de leur mucus par leur deſſèchement.

Il reſteroit à rechercher comment ce gluten formé d'une lymphe inſenſible peut devenir irritable ? mais c'eſt une queſtion que nous ne nous propoſons point de réſoudre, & que nous abandonnons aux recherches & aux méditations de ceux qui viendront après nous.

ISOCHRONE, ſe dit en Phyſique des vibrations d'un pendule qui ſe font dans des tems égaux. On regarde effectivement toutes les

Digitized by Google

vibrations d'un même pendule comme isochrones, & elles le sont sensiblement. Qu'elles soient plus grandes ou plus petites, elles se font toutes sensiblement dans le même tems. Plus grandes, le pendule se meut proportionnellement plus vîte. Cependant, plus les vibrations d'un pendule sont amples, plus elles sont grandes & plus elles s'éloignent de l'isochronisme qu'on leur suppose, & on ne doit les regarder, à proprement parler, comme isochrones que lorsque le pendule est long & qu'il se meut dans un petit arc, ou que ses vibrations sont petites. (*Voyez* PENDULE).

ISOCHRONISME. Egalité de durée dans les vibrations d'un pendule, ou, en général, égalité de durée dans le mouvement oscillatoire d'un corps. Lorsqu'on compare la durée des vibrations d'un corps à celle des vibrations d'un autre corps, & que cette durée est la même, on exprime cette égalité par le mot *Synchronisme*.

ISOLER, séparer un corps des autres corps circonvoisins de manière qu'il ne communique point avec eux. On se sert particulièrement de cette expression en Physique, en matière d'électricité, & on dit qu'un corps est isolé lorsqu'il est établi de manière qu'il ne peut transmettre aux corps voisins & sur-tout au réservoir commun, l'électricité qu'on lui communique. On se sert de différens moyens à cet effet. En général, tout corps susceptible d'être électrisé par voie de frottement, tout corps idio-électrique est propre à isoler, parce que s'il jouit de la propriété de recevoir la vertu électrique par voie de commu-

Digitized by Google

nication, il n'a point celle de transmettre cette vertu au-delà à d'autres corps.

La cire, la poix, & généralement toutes les résines, la soie, le verre & toutes les substances vitrifiées sont très-propres à cet effet. (*Voyez* ÉLECTRICITÉ).

ISOLOIR. On donne ce nom à tout corps quelconque propre à suspendre, soutenir ou appuyer un corps qu'on veut électriser par voie de communication, & dans lequel on veut accumuler & conserver la matière électrique.

On se servit d'abord de cordons de soie, & pendant assez long-tems on n'employa point d'autres moyens pour isoler les corps. On se servit ensuite de pains de résine qu'on appelloit *gâteaux électriques*. On se sert actuellement aussi efficacement, mais plus commodément, de planches soutenues par des colonnes de verre ou de cryſtal. Ceux-ci ont cependant cet inconvénient qu'ils sont fort sujets à se couvrir d'humidité & à perdre par là la faculté de bien isoler. Il y a deux moyens de parer à cet inconvénient : 1°. En les desséchant bien & en les essuyant bien chaque fois qu'on veut s'en servir, & c'est celui que nous employons à cet effet. 2°. En les couvrant d'un enduit de cire dissoute dans de l'esprit de vin, cet enduit prend moins d'humidité ; mais pour peu qu'il en prenne, l'isoloir perd une partie de son avantage, & il faut toujours avoir soin de le bien essuyer. On fait ordinairement dissoudre de bonne cire à cacheter dans de l'esprit de vin, & c'est le meilleur enduit dont on puisse

Digitized by Google

ſe ſervir pour couvrir les piliers de cryſtal d'un iſoloir.

IVOIRE. On donne communément ce nom dans le Commerce à la grande dent ou à la défenſe de l'éléphant, lorſqu'elle eſt détachée de la mâchoire & qu'on ſe diſpoſe à l'employer. Nous ne parlerons de cette ſubſtance qu'eu égard à ſon organiſation & relativement au fréquent emploi qu'on en fait en Phyſique pour quantité d'expériences, mais particulièrement pour démontrer expérimentalement le choc des corps à reſſort.

L'organiſation de cette ſubſtance eſt on ne peut plus admirable, & nous ſuivrons ici la deſcription qu'en donne M. *Daubenton*. En examinant, dit-il, la coupe tranſverſale de l'ivoire, on reconnoît qu'il eſt compoſé de couches coniques, concentriques & additionnelles. La cavité de la partie de la défenſe la plus près de la tête, eſt remplie de chairs & de vaiſſeaux qui fourniſſent les nouvelles couches, qui s'oſſifiant ſucceſſivement par degrés, & s'attachent à la défenſe à meſure qu'elle prend de l'accroiſſement: les couches ſont concentriques comme dans les végétaux.

Lorſque les défenſes ſont entières, qu'elles ne ſont point enlevées depuis trop long-tems & qu'on les coupe, on les trouve d'une couleur verdâtre. L'ivoire en cet état, eſt ce qu'on appelle *ivoire vert*. A meſure qu'il ſe deſſèche, il devient blanc. Auſſi l'expoſe-t-on après qu'il eſt travaillé à la chaleur du feu, pour y acquérir ce degré de ſéchereſſe qui l'amène à cet état de blancheur qui en fait tout le prix.

Digitized by Google

Quelque blanc qu'il ſoit, il ne faut pas imaginer qu'il ſoit abſolument ſec. Il ne ſe deſſèche qu'à la longue & extrêmement lentement. J'ai vu des billes d'ivoire très-blanches changer de peſanteur ſpécifique deux fois dans une année, & j'ai été obligé pendant pluſieurs années de les faire retoucher pour les rendre équipondérantes, & ce n'eſt pas un petit inconvénient en Phyſique, ſur-tout lorſque ces ſortes des billes ſont deſtinées à des expériences d'hydroſtatique.

Le ſeul moyen de parer à cet inconvénient c'eſt de prendre d'anciennes billes de Billard, pourvu qu'on les trouve aſſez groſſes, & de les faire retourner pour les amener au poids qu'on veut leur donner; ou on peut encore prendre un morceau d'ivoire & le laiſſer expoſé pendant un mois à la chaleur du four, lorſqu'on en a retiré le pain, & quelquefois ce laps de tems ne ſuffit pas pour le deſſécher autant qu'il ſeroit néceſſaire. Il paroît que plongées dans l'eau, les billes d'ivoire s'imbibent aſſez profondément de ce fluide, ſur-tout ſi elles y reſtent pendant un certain tems & qu'elles retiennent opiniâtrement l'eau dont elles ſe ſont abreuvées. Ne pourroit-on pas parer à cet inconvénient, en les verniſſant avec ſoin avec un vernis impénétrable à l'eau? C'eſt un moyen que je n'ai pas encore pratiqué, mais qu'il ſeroit bon d'eſſayer en pareilles circonſtances.

Celles dont je me ſers communément pour le choc des corps & qui ne ſont point expoſées à être plongées dans l'eau, abſorbent encore aſſez l'humidité de l'air auquel elles ſont expoſées, pour que leur poids en ſoit altéré: mais cette

Digitized by Google

altération n'eſt point aſſez ſenſible pour mettre en défaut ces ſortes d'expériences, & nous ne parlons de cet inconvénient que pour en prévenir ſeulement ceux qui voudroient mettre toute l'exactitude poſſible dans les réſultats des expériences qu'ils auroient à faire avec de pareils inſtrumens.

L'ivoire eſt encore ſujet à jaunir par le laps du tems. On lui fait paſſer cette tache & on le ramène à ſa première blancheur, en l'arroſant avec de l'eau de ſavon, & mieux encore en l'expoſant à la roſée, ſur-tout à celle du mois de Mai, parce qu'elle eſt plus abondante : mais il faut éviter que le ſoleil ne tombe deſſus, car il pourroit le fendre. Mais on ne peut blanchir ainſi l'ivoire ſans changer ſa peſanteur. Il devient plus peſant par les parties aqueuſes qu'il abſorbe, & ſi cette pratique rend les inſtrumens agréables à la vue, elle n'eſt pas toujours bonne à ſuivre, ſur-tout, lorſqu'on a intérêt de conſerver le même poids dans l'ivoire.

JUXTA-POSITION. Terme conſacré à déſigner l'accroiſſement d'une ſubſtance, lorſqu'elle ſe fait par l'addition, ou mieux, l'appoſition d'une nouvelle matière ſur la ſurface d'une autre. Cette manière d'accroiſſement eſt oppoſée à celle qui ſe fait par *intus-ſuſception*. Celle-ci dépend des ſucs qui ſe répandent dans l'intérieur de la maſſe. La première de ces manières de croître appartient aux minéraux. La ſeconde appartient aux végétaux & aux animaux : c'eſt ce qu'on appelle, à proprement parler, *nutrition*. (*Voyez* NUTRITION).

Digitized by Google

KAL

KALI. Genre de plante dont on compte différentes espèces qui n'intéressent que le Naturaliste. Nous ne parlerons que de celle qui croît en Espagne, & qu'on appelle *Kali d'Alicante*, dont M. de *Jussieu* nous a donné une description aussi détaillée qu'intéressante. C'est de cette plante qu'on retire la meilleure soude qu'on emploie dans les Verreries, les Savonneries, les Blanchisseries, &c., & à cet égard elle mérite d'être connue du Physicien. Voici la description que M. de *Jussieu* en donne dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, pour l'année 1717. Le kali d'Espagne est une plante annuelle, couchée sur terre, à feuilles courtes, semblables à celles du *sedum*. Sa racine est annuelle, longue de quelques pouces, un peu oblique, blanchâtre, arrondie, ligneuse & garnie de peu de fibres.

De son collet sortent quatre à cinq branches couchées sur terre, subdivisées dans leur longueur, en plusieurs rameaux alternes, étendus çà & là; les uns droits, les autres inclinés. Les plus longues de ces branches n'ont pas un demi pied, & leur diamètre n'excède point une ligne. Ces branches & ces rameaux sont arrondis, d'un verd pâle & quelquefois teints légèrement d'un peu de pourpre, sur-tout dans leur maturité.

Les feuilles dont elles sont chargées sont disposées par paquets, alternes, plus ou moins écar-

Digitized by Google

tées, ſuivant l'âge de la plante. Elles ſont cylindriques & ſucculentes, comme celles de la *triple madame*, ou du *ſedum minus tereti folium*, longues d'environ un quart de pouce, d'un verd pâle, preſque tranſparentes, liſſes, ſans poils, émouſſées à leur extrémité & d'un goût ſalé. Chaque paquet eſt formé de deux, trois, quatre & quelquefois de cinq de ces feuilles, de l'aiſſelle deſquelles naît la fleur.

Elle eſt compoſée de cinq étamines blanchâtres, à ſommets jaunâtres, & d'un pareil nombre de petits pétales étroits & blanchâtres. Le jeune fruit qui en occupe le centre, eſt terminé par un petit ſtilet blanc & fourchu.

Cette fleur n'a point d'odeur, & ſes pétales qui enveloppent plus étroitement le fruit à meſure qu'il groſſit, d'étroits & cachés qu'ils étoient dans le paquet de feuilles qui leur ſert de calice, deviennent plus amples, plus épanouis, plus ſecs, membraneux, arrondis dans leur contour, un peu pliſſés & preſque gaudronnés. Souvent deux de ces pétales s'uniſſent, de manière qu'ils ne paroiſſent n'en faire qu'un, & pour-lors la fleur ſemble de quatre pièces ſeulement. Elle dure long-tems ſans ſe faner, & plus elle vieillit, plus le jaune clair dont elle eſt teinte devient rouſſâtre. Son plus grand diamètre eſt environ de deux lignes.

Le fruit mûr eſt de la groſſeur d'un grain de millet ou environ, arrondi, membraneux, renfermant une ſeule petite ſemence brune, & roulée en ſpirale. Il eſt ſi enveloppé des pétales de la fleur, qu'il tombe en même-tems qu'elle.

Quoique

Digitized by Google

Quoique cette espèce de kali croisse sur les côtes maritimes de Valence, de Murcie, & de Grenade, on lui donne le nom de kali d'Alicante, parce que c'est l'endroit où il en croît une plus grande quantité.

Quoique cette plante croisse d'elle-même, on la multiplie néanmoins par semence. La récolte s'en fait avec quelques précautions, & à plusieurs reprises. On arrache successivement les rejettons les plus mûrs. On les étend sur une aire pour les faire sécher au soleil, & en ramasser le fruit qui tombe de lui-même.

On coupe le kali, on le fane comme le foin lorsqu'il est sec. On en remplit de grands trous faits exprès dans la terre, & bouchés de façon qu'il n'y entre que peu d'air. On y met le feu, on le couvre, & quand il est réduit en cendres, il s'en forme après quelque tems une pierre si dure, qu'on est obligé de la casser avec des maillets. C'est cette pierre qu'on vend dans le commerce sous le nom de *Soude*.

KAOLIN. Terre composée, fameuse par l'usage qu'on en fait à la Chine lorsqu'elle est mêlée avec le petunt-se, pour la confection de la porcelaine. Elle est blanche, farineuse, graveleuse, brillante. M. de *Bomare* ayant examiné cette pierre avec soin, a trouvé que sa partie farineuse étoit apyre, ou au moins qu'elle résistoit fortement à l'action du feu; que ses paillettes brillantes n'étoient que du *mica*, & ses parties graveleuses de petits cristaux de quartz, & que la partie empâtante qui sert de cément étoit argilleuse. Il a trouvé, & M. *Guettard* aussi, une terre assez semblable & très-abondante sur les

Digitized by Google

couches de granit, qu'on rencontre aux villages du Grand & du Petit-Hertrey, près d'Alençon : & il ſoupçonne que cette eſpèce de kaolin n'eſt qu'un granit décompoſé. On s'en ſert dans ce pays pour fabriquer de la poterie & de groſſe fayence. On en trouve de ſemblable en Bretagne, en Allemagne & en Suiſſe, & il ne paroît pas différer d'une eſpèce particulière de terre que *Wallerius* décrit ſous le nom de *marne à porcelaine.*

KARABÉ. (*Voyez* AMBRE).

KEPLER. Quoique nous nous ſoyons interdit tout ce qui a rapport à l'Aſtronomie & aux Mathématiques, le Phyſicien ne doit point ignorer les deux fameuſes loix de *Kepler ;* & elles ſont tellement liées à nos connoiſſances Phyſiques, qu'il n'y a aucun Ouvrage qu'on puiſſe regarder comme complet, ſi ces deux loix n'y ſont développées. Nous les expoſerons avec aſſez de détail pour la facilité de ceux qui ne ſont point verſés dans les Mathématiques. Nous expliquerons donc, ou mieux, nous donnerons une idée préciſe & ſuccincte de toutes les opérations de calcul que nous emploierons pour la démonſtration de ces deux objets.

La première loi de *Kepler* eſt que *les planètes décrivent autour du ſoleil des aires proportionelles aux tems.* Pour entendre la démonſtration de cette loi, nous obſerverons,

1°. Que les Aſtronomes appellent rayon vecteur d'une planète qui tourne autour du ſoleil, une ligne droite tirée du centre du ſoleil au centre de la planète. Ainſi, les lignes A F, M F, R F (*planche 3, fig. 6*) ſont autant de rayons

Digitized by Google

vecteurs de la planète A, qui parcourt autour du soleil, que nous supposons en F, l'ellipse ADHE.

2°. L'espace contenu dans le triangle AFM, formé par les deux rayons vecteurs AF, MF, & par la ligne courbe AM, représente l'aire Astronomique de la planète A, lorsqu'elle va du point A au point M. Par la même raison l'espace contenu dans le triangle MFR, représente l'aire Astronomique de la même planète, lorsqu'elle va de M en R.

3°. Si la même planète met autant de tems du point A au point M, que du point M au point R, on pourra assurer que l'aire Astronomique AFM, est égale à l'aire MFR; & voilà ce que *Kepler* a voulu dire, lorsqu'il a avancé que les planètes décrivent autour du soleil des aires proportionnelles aux tems.

4°. Pour arriver à la démonstration de cette importante proposition, voici comment il faut procéder. 1°. Je prends deux lignes AB, BC (*pl.* 3, *fig.* 7) pour le commencement de la courbe que décrit la planète A, autour du soleil S, dans deux instans égaux; par exemple, dans les deux premiers instans de son cours périodique. 2°. Sur la ligne Ac, je prends Bc égal BA. 3°. Je tire la ligne VC parallèle à Bc. 4°. Je finis le parallélogramme, en tirant la ligne Cc parallèle à BV. 5°. Je tire la ligne ponctuée cS, & je dis que si la planète A ne met pas plus de tems à aller du point B au point C, qu'elle en a mis à aller du point A au point B, l'aire BSC sera égale à l'aire ASB.

Digitized by Google

1°. Le triangle A S B eſt égal au triangle B S c. Ils ont en effet deux baſes égales A B & B c, & ils ont même hauteur B S. 2°. En raiſonnant de la même manière le triangle B S C, eſt égal au triangle B S c puiſqu'ils ont même baſe B S & qu'ils ont même hauteur, comme compris entre les deux parallèles B S & C c ; donc le triangle A S B eſt égal au triangle B S C ; donc l'aire du premier eſt égale à l'aire du ſecond, & conſéquemment que la planète A parcourt autour du ſoleil des aires proportionnelles aux tems.

Il ſuit de là 1°. Que plus les aires ſont près du foyer F (*pl. 3, fig. 6*), plus leurs baſes ſont grandes, parce qu'étant plus près du foyer les rayons vecteurs ſont plus petits ; l'aire M F R parcourue dans une heure, par exemple, n'eſt pas plus grande que l'aire A F M, parcourue dans le même-tems, quoique la baſe M R ſoit plus grande que la baſe A M.

2°. Il ſuit encore de là que les planètes doivent aller plus vîte près du *périhélie* H, que près de l'*aphélie* A. Elles manqueroient à la loi de *Kepler*, ſi dans un tems donné elles ne parcouroient pas près du périhélie une plus grande baſe que près de l'aphélie.

3°. Que l'aire d'une planète quelconque gagne en baſe ce qu'elle perd en rayon vecteur.

4°. Que deux aires égales, dont l'une eſt à l'aphélie & l'autre au périhélie, ont leurs baſes en raiſon inverſe des rayons vecteurs, à prendre les choſes ſenſiblement, c'eſt-à-dire, la baſe qui ſe trouve au périhélie l'emporte autant ſur la baſe qui ſe trouve à l'aphélie, que le

Digitized by Google

rayon vecteur de celle-ci l'emporte sur le rayon vecteur de la première.

5°. Qu'en prenant toujours les choses sensiblement, on doit dire que les planètes ont des vîtesses inverses à leurs distances au foyer ; puisque leurs vîtesses sont représentées par les bases, & leurs distances par les rayons vecteurs des aires.

La seconde loi de *Kepler* & sa principale est que *les quarrés des tems périodiques des planètes qui tournent autour d'un centre commun, sont comme leurs cubes de leurs distances à ce centre.*

1°. On entend par le tems périodique d'une planète, celui qu'elle emploie à faire sa révolution, ou à parcourir son orbe autour du soleil. On dit que le tems périodique de la terre est 1 & celui de mars 2 ; parce que la terre met un an & que mars en emploie deux à faire sa révolution, ou à parcourir les douze signes du Zodiaque autour du soleil. (*Voyez* SPHÈRE).

2°. Un nombre multiplié par lui-même, donne un produit qu'on appelle son quarré ; ainsi le quarré du tems périodique de la terre est 1, parce que 1 multiplié par 1 donne 1 pour produit ; & le quarré du tems périodique de mars est 4, parce que 2, qui représente son tems périodique, multiplié par lui-même donne 4. Le nombre qu'on multiplie ainsi par lui-même se nomme la racine : ainsi 1, tems périodique de la terre, est la racine quarrée du quarré 1, produit de 1 par 1. Pareillement 2, tems périodique de mars, est la racine quarrée du quarré 4, produit de 2 par 2.

3°. Chaque fois qu'on multiplie un quarré

Digitized by Google

donné par ſa racine, on a un nouveau produit qu'on appelle cube. Ainſi, dans l'exemple propoſé, 1 ſera le cube du tems périodique de la terre, parce que ſon quarré 1 multiplié par ſa racine 1 donne encore 1 pour produit; & 8, produit du quarré 4 par ſa racine 2, ſera le cube du tems périodique de mars.

4°. Pour avoir maintenant le cube de la diſtance de la terre au ſoleil, il ne s'agit que de multiplier cette diſtance deux fois de ſuite par elle-même. Or, on ſait que la diſtance moyenne de la terre au ſoleil eſt de trente millions de lieues, ce qui s'exprime par un 3 ſuivi de 7 zéros, & cette opération eſt très-facile. En multipliant par lui-même le ſeul chiffre poſitif 3, qui ſe trouve à la tête de ce nombre, on aura 9. Il ne s'agit enſuite que d'ajouter à ce produit autant de zéro qu'il y en a au multiplicande & au multiplicateur. Ainſi, comme trente millions s'expriment par 3 ſuivi de 7 zéros, le premier produit ſera 9 accompagné de 14 zéros; ce qui fera 900 trillions de lieues: mais on n'aura encore que le quarré de cette diſtance. Pour en avoir le cube, on multipliera ce premier produit par ſa racine trente millions; on multipliera donc le nombre 9 par 3, dont le produit ſera 27; & comme il y a 14 zéros au multiplicande & 7 au multiplicateur, on ajoutera 21 zéros au produit, & on aura 27 ſextiliaires pour le cube de la diſtance moyenne du ſoleil à la terre.

5°. Comme nous aurons quelques proportions à établir, il n'eſt pas hors de propos de donner une idée de la manière de découvrir

Digitized by Google

un quatrième terme proportionnel à trois autres connus. Pour cet effet, on multiplie le second par le troisième, & on divise le produit par le premier : le quotient donne le quatrième qu'on cherche. Si par exemple aux trois nombres 2, 6 & 4, on cherche un quatrième qui leur soit proportionel, on multipliera 6 par 4 & on aura le produit 24, qu'on divisera par le premier nombre 2. Le quotient sera 12. Or, 12 est réellement le quatrième terme proportionnel cherché, & on pourra dire que 2 est à 6, ce que 4 est à 12 ; ce qui est évident. Cela posé nous dirons,

6°. Lorsqu'on connoît les tems périodiques de deux planètes qui tournent autour d'un centre commun, & la distance de l'une des deux à ce centre, on doit employer la seconde loi de *Kepler*, pour connoître la distance de l'autre. Je sai, par exemple, que la terre emploie un an & mars deux ans à faire leurs révolutions autour du soleil. Je sai encore que la terre est éloignée du soleil de trente millions de lieues. Pour connoître maintenant la distance de mars, je dirai le quarré du tems périodique de la terre, est au quarré de tems périodique de mars, comme le cube de la distance de la terre au soleil, est au cube de la distance de mars, & voilà ce que *Kepler* a voulu dire, lorsqu'il a avancé que les quarrés des tems périodiques des planètes, sont comme leurs cubes de leurs distances au soleil.

7°. Pour trouver le cube de la distance de mars au soleil, je multiplie le cube de la distance de la terre par le quarré du tems pério-

Digitized by Google

dique de mars : je diviſe enſuite le produit par le quarré du tems périodique de la terre, & le quotient donne le cube cherché.

8°. Connoiſſant par cette opération le cube de la diſtance de mars, j'extrais ſa racine, & cette racine me donne exactement la diſtance cherchée. Quant à la manière d'extraire la racine cubique, c'eſt une opération d'Arithmétique, dans le détail de laquelle nous ne croyons pas devoir entrer. C'eſt par une opération de cette eſpèce qu'on a découvert que mars eſt éloigné du ſoleil d'environ cinquante-deux millions de lieues. Ce ſera en employant la même méthode, qu'on découvrira la diſtance des autres planètes à cet aſtre.

9°. Lorſqu'on connoît les diſtances de deux planètes au ſoleil, & le tems périodique de l'une des deux, il eſt facile de connoître le tems périodique de l'autre, parce qu'on peut aſſurer que les cubes de leurs diſtances ſont comme les quarrés de leurs tems périodiques ; & c'eſt à *Kepler*, ou à la ſeconde règle de ce célèbre Aſtronome, que nous ſommes redevables de la facilité avec laquelle nous pouvons parvenir à ces connoiſſances.

En ſuppoſant ſeulement, & ce qu'on démontre facilement, que deux corps qui ſe meuvent circulairement autour d'un centre commun, ont leurs vîteſſes en raiſon inverſe des racines quarrées de leurs diſtances, on démontre très-bien la ſeconde loi de *Kepler*.

Si le corps A, par exemple, eſt éloigné d'une lieue & le corps B de quatre lieues du centre C, la vîteſſe du corps A ſera à la vîteſſe du

Digitized by Google

corps B, comme la racine quarrée de 4 qui est 2, est à la racine quarrée de 1 qui est 1.

Si on vouloit exprimer algébriquement cette proportion, on diroit $\frac{r}{t} : \frac{R}{T} :: \sqrt{R} : \sqrt{r}$. En voici la preuve. La vîteſſe eſt toujours égale à l'eſpace parcouru, diviſé par le tems employé à le parcourir. (*Voyez* VÎTESSE). Dans notre ſuppoſition, les eſpaces parcourus ſont des circonférences des cercles. Or, les circonférences des cercles ſont entr'elles comme leurs rayons. Donc la vîteſſe du corps A peut être repréſentée par le rayon du cercle qu'il décrit, diviſé par le tems employé à le décrire; c'eſt-à-dire, par r diviſé par t, ou $\frac{r}{t}$. Par la même raiſon, la vîteſſe du corps B ſera repréſentée par $\frac{R}{T}$. De plus, la diſtance du corps B à ſon centre eſt un rayon; donc la racine quarrée de la diſtance du corps B à ſon centre ſera repréſentée par la racine de ce rayon, c'eſt-à-dire par $\sqrt{R}$, & par la même raiſon celle du corps A ſera déſignée par $\sqrt{r}$. Cela poſé,

Je nomme $\frac{r}{t}$ la vîteſſe de la terre dans ſon orbite, & $\frac{R}{T}$ la vîteſſe de mars. Je nomme encore t le tems périodique de la terre, & T le tems périodique de mars. Donc t t repréſentera le quarré du tems périodique de la terre, & T T le quarré de celui de mars. Je nomme enfin r la diſtance de la terre, & R celle de

Digitized by Google

mars au ſoleil. Donc r^3 ſera le cube de la diſtance de la terre, & T^3 celui de la diſtance de mars au ſoleil. Nous aurons donc la proportion ſuivante $tt : TT :: r^3 : R^3$, c'eſt-à-dire, le quarré du tems périodique de la terre eſt au quarré du tems périodique de mars, comme le cube de la diſtance de la terre eſt au cube de la diſtance de mars.

Par le principe que nous avons ſuppoſé, & dont on convient généralement en Méchanique, on aura cette proportion : la vîteſſe de la terre dans une orbite regardée comme circulaire, eſt à la vîteſſe de mars dans une pareille orbite, comme la racine quarrée de mars au ſoleil, eſt à la racine quarrée de celle de la terre à ce même aſtre, ou bien $\frac{r}{t} : \frac{R}{T} :: \sqrt{R} : \sqrt{r}$.

Ces quatre quantités Algébriques ſont donc réellement quatre racines quarrées en proportion Géométrique. Or, quatre racines quarrées ne peuvent être en proportion Géométrique, que leurs quarrés ne le ſoient auſſi. Donc, ſi on peut dire $\frac{r}{t} : \frac{R}{T} :: \sqrt{R} : \sqrt{r}$; on pourra dire également $\frac{rr}{tt} : \frac{RR}{TT} :: R : r$.

Or, il eſt démontré que dans toute proportion Géométrique, le produit des moyens eſt égal au produit des extrêmes. Donc la dernière proportion donnera l'équation ſuivante. $\frac{r^3}{tt} =$

Digitized by Google

$\frac{R^3}{TT}$; c'eſt-à-dire, le cube de la diſtance de la terre au ſoleil, diviſé par le quarré de ſon tems périodique, eſt égal au cube de la diſtance de mars au ſoleil, pareillement diviſé par ſon tems périodique. Donc $r^3 TT = R^3 tt$. Et en décompoſant, on aura $tt : TT :: r^3 : R^3$, ce qui donne la ſeconde loi de *Kepler*.

Digitized by Google

LAB

LABORATOIRE. Ayant embraſſé dans cet Ouvrage la connoiſſance de la plupart des théories Chymiques, & quelques-unes des opérations de cet art merveilleux, nous croyons qu'il eſt important à nos Lecteurs d'avoir une idée aſſez exacte d'un Laboratoire de Chymie. Toutes les théories de ce genre doivent être appuyées ſur des faits, & ces faits exigent des inſtrumens & une diſpoſition locale qu'il faut connoître. Or, nous ne pouvons ſatisfaire davantage la curioſité de nos Lecteurs à cet égard, qu'en leur donnant un article auſſi important, fait par un homme du métier & habitué par une longue expérience à connoître tout ce qui concerne un bon Laboratoire. Nous copierons donc cet article dans l'excellent Dictionnaire de Chymie de M. *Macquer*.

Comme la Chymie, dit-il, eſt une ſcience fondée entièrement ſur l'expérience, on ne peut eſpérer de la bien entendre, & de la poſſéder juſqu'à un certain point, à moins qu'on ne travaille ſoi-même à vérifier la plupart des opérations fondamentales déjà connues & à en faire de nouvelles, que le raiſonnement, l'analogie, l'eſprit des recherches ne manquent pas de ſuggérer, quand on a le goût & les diſpoſitions convenables pour cette partie eſſentielle de la Phyſique. D'ailleurs, lorſqu'on eſt obſervateur, & qu'on opère ſoi-même, il eſt impoſſible qu'on

Digitized by Google

n'apperçoive pas dans les opérations même les plus connues, une infinité de petits faits de détail qu'il eſt eſſentiel de connoître, & dont cependant il n'eſt fait mention ni dans les Livres, ni même dans les Mémoires des recherches; parce que ces faits ſont trop multipliés & qu'ils y paroîtroient minutieux. Enfin, combien y a-t-il de qualités dans les différens agens de Chymie, dont il eſt impoſſible de donner une idée juſte par écrit, & qu'on connoît parfaitement dès qu'elles ont frappé les ſens.

C'eſt donc une choſe indiſpenſable à quiconque veut devenir Chymiſte, d'avoir un laboratoire pourvu des inſtrumens les plus néceſſaires pour la pratique de cette Science. Notre intention n'eſt point de parler ici ni des laboratoires deſtinés pour les opérations en grand, ni de ceux qui ne ſont montés que pour quelque branche de Chymie, comme, par exemple, pour les eſſais, pour les émaux, &c.; mais de l'eſpèce de laboratoire qui convient à un Chymiſte Phyſicien, pour faire en petit les opérations quelconques de la Chymie ſuivant l'occaſion. Un pareil laboratoire occaſionne néceſſairement de certains frais; mais il n'eſt pas d'une auſſi grande dépenſe qu'on le croit ordinairement, quand celui qui travaille ſait tirer parti des uſtenſiles qu'il a, & qu'il n'emploie que la quantité convenable des différentes ſubſtances ſur leſquelles il opère : quand, enfin, il ſait choiſir les moyens les moins diſpendieux de parvenir à ſon but & s'y borner.

Bien des gens ſont dans la perſuaſion qu'un laboratoire par bas eſt plus commode, ſur-tout

Digitized by Google

à cauſe de l'eau, du pilage, du lavage, &c. Il eſt vrai qu'il eſt avantageux pour ces objets-là; mais d'un autre côté, il a bien des inconvéniens, ſur-tout à cauſe de l'humidité. L'humidité habituelle, quoiqu'elle ne ſoit même que peu conſidérable & peu ſenſible, pour une infinité d'objets, devient un très-grand inconvénient pour un laboratoire de Chymie. Dans un pareil endroit, la plupart des matières ſalines s'humectent à la longue; les inſcriptions ſe décollent, ſe moiſiſſent & s'effacent; les ſoufflets y périſſent; les métaux ſe rouillent; les fourneaux ſe dégradent; en un mot, preſque tout s'y gâte. Il y a donc un très-grand avantage à tranſporter ſon laboratoire en haut & dans un endroit ſec. Il eſt eſſentiel que l'air y ait un libre accès, & même qu'il ſoit percé de manière que par le moyen de deux ou pluſieurs ouvertures oppoſées, on y puiſſe admettre un courant d'air qui devient très-néceſſaire pour emporter les vapeurs, ou les pouſſières des drogues dangereuſes.

On doit faire conſtruire dans ce lieu une cheminée en hotte aſſez élevée, pour qu'on puiſſe entrer deſſous aiſément, & la plus étendue qu'il ſoit poſſible, c'eſt-à-dire, d'un mur à l'autre. Le tuyau de cette cheminée doit être le plus haut qu'il ſoit poſſible, & ſuffiſamment rétreci pour pouvoir bien tirer. Comme on ne brûle que du charbon ſous cette cheminée, il ne s'y amaſſe point de ſuie: c'eſt pourquoi il n'eſt pas néceſſaire qu'un ramonneur puiſſe y monter.

On peut conſtruire ſous cette cheminée quelques fourneaux en briques, particulière-

Digitized by Google

ment un fourneau de fusion, un pour distiller à l'alembic & un ou deux réchauds comme dans les cuisines. Le reste de l'espace doit être occupé par de simples supports, ou paillasses de différentes hauteurs, depuis un pied, un pied & demi jusqu'à hauteur d'appui, pour placer dessus des fourneaux portatifs de différentes espèces. Ces fourneaux sont les plus commodes par la facilité qu'on a de les disposer à son gré, & les seuls nécessaires dans un laboratoire compétent. Il doit y avoir un soufflet à double vent d'une grandeur moyenne, placé le plus commodément & le plus près qu'il est possible de la cheminée, suivant la disposition des lieux. On monte aussi ces sortes de soufflets dans un chassis portatif; ce qui est assez commode quand le soufflet n'a pas plus de dix-huit à vingt pouces. Ce soufflet doit avoir un porte-vent & une tuyère qu'on puisse diriger sur le support où on veut établir sa forge.

Les fourneaux dont on a besoin sont le fourneau simple pour distiller à l'alambic de cuivre, (*Voyez* ALAMBIC), un fourneau de lampe, plusieurs fourneaux de reverbère, de grandeur différente pour distiller à la cornue; quelques-uns de très-petits de cette espèce sont infiniment commodes pour plusieurs expériences; un fourneau à vent ou de fusion, un fourneau d'essai & un fourneau de forge. (*Voyez* FOURNEAUX).

Il doit y avoir sous la cheminée, à une hauteur convenable au-dessus des paillasses, une rangée de cloux à crochets, fichés dans les murs du fond & des côtés. On attache à ces cloux

Digitized by Google

les petites pelles, poëles de tôles, pinces, pincettes droites, courbes, circulaires; tenailles, petits fourgons, verges de fer, & autres outils dont on a besoin pour arranger les charbons, & manier les creusets.

Tous les pans de murs du laboratoire doivent être garnis de tablettes de différente largeur & hauteur, ou plutôt à cremaillère, pour y placer sur des ronds de nattes ou autrement les vaisseaux de verre servant à la Chymie, & les produits des opérations. Ces tablettes doivent être multipliées le plus qu'il est possible. On n'en a, pour ainsi dire, jamais assez dans un laboratoire où on travaille fréquemment.

La place la plus convenable pour la fontaine en grès ou en plomb qui contient la provision d'eau, est dans un coin du laboratoire au-dessus d'une cuvette, ou auge, qui doit avoir un tuyau de décharge, s'il est possible. Comme c'est sous cette fontaine qu'on lave & qu'on nétoie tous les vaisseaux, il est à propos qu'elle soit environnée de cloux fichés dans le mur, auxquels sont attachés des torchons, des goupillons de toute grandeur.

On place au milieu du laboratoire une grande table sur laquelle on fait les mêlanges, les préparations d'opérations, les dissolutions, les précipitations, petites filtrations, & en un mot, tout ce qui ne demande point le secours du feu, si ce n'est seulement celui de la lampe.

Il faut établir dans des endroits commodes du laboratoire plusieurs billots de bois, sur des ronds de natte pleins, l'un pour soutenir un moyen mortier de fer, l'autre pour un moyen mortier

Digitized by Google

mortier de marbre, & encore mieux de grès dur, si on peut en avoir, & un troisième pour un tas d'acier & une petite bigorne. On accroche dans les environs des mortiers, des tamis de différentes grandeur & finesse, & dans les environs du tas d'acier, le marteau à planer, des limes, rapes, de petites pinces, tenailles, brusselles, ciseaux, cisailles & autres petits ustensiles dont on a besoin pour donner aux métaux la forme convenable aux opérations auxquelles on veut les soumettre.

Il est bon aussi d'avoir dans un laboratoire des trétaux portatifs. Ils servent à soutenir un grand filtre monté sur un chassis quand on en a besoin. On établit cet appareil dans l'endroit le plus commode.

Le charbon est un article important pour le laboratoire. Il faut nécessairement en avoir toujours une provision à la portée. Mais il est d'un autre côté une source continuelle de malpropreté; la poussière noire qui s'en élève, quand on l'apporte, ou quand on le remue, vole par-tout & salit tous les ustensiles. Pour éviter cet inconvénient, il convient d'avoir quelqu'endroit, voisin du laboratoire, pour y mettre sa provision de charbon & celle de braise de Boulanger, qui est infiniment commode pour allumer le feu. Cet endroit sert en même-tems de décharge, pour les choses embarrassantes, dont on ne se sert point actuellement, telles que des fourneaux, des briques, des tuileaux, de l'argile, de la terre à four, de la chaux, du sablon, & autres choses de cette espèce nécessaires pour un grand nombre d'opérations Chymiques.

Digitized by Google

Enfin, on doit mettre au nombre des gros meubles d'un laboratoire, une moyenne table, à pieds solides, destinée à soutenir une pierre à broyer de porphyre, ou encore mieux d'une espèce de grès très-dense & très-dur, qu'on nomme *écaille de mer*, avec sa molette de même matière.

Les autres meubles ou ustensiles du laboratoire sont :

De petits mortiers à la main, de marbre, de verre, de fer & leurs pilons : des capsules de tôle & de fer à courte queue, très-commodes pour transporter du charbon allumé, & pour en faire des bains de sable. (*Voyez* BAINS). Quantité de vaisseaux de métal, de terre, de grès, de verre, (*Voyez* article VAISSEAUX).

Une provision de papier blanc pour écrire, & de papier non collé pour filtrer. Une bonne quantité de pailles nettes, coupées de la longueur de huit à dix pouces. Elles servent à remuer les mêlanges dans les verres, & à soutenir les filtres de papier dans les entonnoirs de verre.

Des tubes de verre pour remuer, mêler & agiter les liqueurs corrosives.

Des spatules de bois, d'ivoire, de métal & de verre.

Des cartes & des cornes minces pour ramasser les matières broyées à l'eau sur le porphyre, ou dans les mortiers. Des bouchons de liége de toutes grosseurs. Des vessies & des bandes de linge servant à luter les vaisseaux (*Voyez* LUT).

Un bon soufflet portatif, un bon briquet, un pot à colle avec sa petite brosse. Enfin, une

Digitized by Google

bonne quantité de boîtes de différentes grandeurs, pour contenir la plupart des choſes dont on vient de parler, & qu'on place dans un canton des tablettes qui leur eſt deſtiné. De bonnes balances de différentes grandeurs & des poids aſſortis, ſont encore des meubles indiſpenſables. Il eſt commode que tout cet appareil pour peſer ſoit établi ſur une table particulière, & s'il ſe peut, pour leur conſervation, dans un endroit ſéparé, mais de plein pied avec le laboratoire.

Outre toutes ces choſes, il y a une grande quantité de drogues d'un ſi grand uſage dans preſque toutes les opérations de Chymie, qu'on doit les mettre au nombre des inſtrumens néceſſaires à la pratique de cette Science. Ces drogues ſont :

Tous les métaux, & les demi-métaux bien purs.

De l'acide vitriolique ordinaire, & ce même acide bien rectifié & bien concentré. De l'eau forte commune, de l'eſprit de nitre médiocrement fort, mais très-pur; & du même acide très-pur, très-concentré & bien fumant.

De l'eſprit de ſel commun des Diſtillateurs d'eau forte, & du même acide très-pur & très-fumant.

Tous les acides doivent être dans des flacons de cryſtal & bouchés de cryſtal.

Du vinaigre diſtillé dans une bouteille ordinaire, ſi l'on veut; du vinaigre radical dans un flacon bouché de cryſtal; de la crême de tartre dans un bocal, ou dans une boîte.

De l'alkali fixe végétal commun & bien ſec,

Digitized by Google

tel que du ſel de potaſſe, des cendres gravelées qu'on conſerve dans une bouteille bien bouchée : le même alkali en liqueur.

De l'alkali du tartre très-pur, ſec & en liqueur.

De l'alkali minéral en liqueur, c'eſt-à-dire une bonne leſſive de ſoude ; le même alkali ſec & pur, ou des cryſtaux de ſoude bien faits.

Les deux alkalis végétal & minéral, purs en liqueur, & rendus cauſtiques par la chaux. Il eſt à propos que ces alkalis, ſur-tout les cauſtiques, ſoient dans des flacons bouchés de cryſtal. De l'alkali fixe phlogiſtiqué, ou même ſaturé par le bleu de Pruſſe. Du foie de ſoufre ſec dans un flacon bien bouché, & le même en liqueur : du ſoufre commun : du ſel ammoniac.

De l'alkali volatil de ſel ammoniac bien pur, dégagé par l'alkali fixe, ou par la craie, ſous forme concrète, dans un flacon bouché de cryſtal : le même en liqueur.

De l'eſprit volatil de ſel ammoniac fluor, dégagé par la chaux, le plus fort poſſible. On peut en avoir auſſi du même moins fort, parce qu'il eſt ſuffiſant pour une infinité d'expériences.

De l'eau de chaux : de la chaux vive dans une bouteille bien bouchée.

De l'eſprit de vin commun : du même très-pur & bien rectifié.

De bon éther vitriolique.

De l'huile eſſentielle de térébenthine rectifiée ; de l'huile d'olives ; du ſavon ; de l'huile de lin.

De la noix de Galles ; du ſyrop violat ; de

Digitized by Google

la teinture de tournesol, ou du tournesol & drapeau pour en faire ; du papier bleu fin. Une provision d'eau de rivière ou de pluie distillée.

Indépendamment de ces substances, dont la plupart sont des dissolvans, il y a un certain nombre de sels neutres qui sont d'un fréquent usage en Chymie, & d'autres moins usités, mais longs & embarrassans à préparer. Il est bon d'en avoir une petite provision des uns & des autres. Les voici :

Du tartre vitriolé ; de l'alun ordinaire, & calciné ; du vitriol verd, du bleu ; du nitre ; du sel commun décrépité ; du même très-pur & dissous dans l'eau distillée ; du sel ammoniac purifié ; du borax calciné ; du sel sédatif.

De la dissolution d'argent dans l'esprit de nitre très-pur ; de la dissolution de mercure par le même acide ; du beurre d'antimoine : le tout dans des flacons de cristal bouchés de même matière ; du sublimé corrosif.

De la céruse ; de la litharge ; du minium ; du sable lavé & broyé ; du marbre blanc & de la craie lavée ; du verre de plomb ; du verre de borax.

Quand on est une fois pourvu des instrumens & des drogues dont nous venons de faire l'énumération, il n'y a point d'opération chymique qu'on ne soit en état d'entreprendre & sans délai. Il peut arriver à la vérité qu'on ait besoin dans quelques occasions de beaucoup de de sels neutres, qui n'ont point été nommés ; mais tous ces sels à base terreuse métallique, d'alkalis fixe, ou volatils, peuvent se préparer

Digitized by Google

facilement & sur le champ, attendu qu'on a les matériaux & qu'ils n'exigent la plupart ni distillation, ni sublimation. Rien n'empêche néanmoins, si on le juge à propos, qu'on ne les prépare tous d'avance.

Depuis les importantes découvertes qu'ont occasionnées & que font faire encore tous les jours les nouvelles expériences sur les gas (& M. *Macquer* entend par cette expression ce que nous désignons sous le nom général de *différentes espèces d'air fixe*), les appareils & ustensiles nécessaires à cet effet sont devenus des meubles indispensables dans un laboratoire de Chymie. Il en faut deux, l'un à l'eau & l'autre au mercure, avec une provision de récipiens, de syphons, de petites cornues, d'entonnoirs, &c. (Consultez au sujet de ces sortes d'appareils notre Ouvrage intitulé : *Essais sur differentes espèces d'Air.* Nous les avons singulièrement perfectionnés, rendus tous commodes pour la manipulation, & décrits avec le plus grand soin).

Enfin, comme la Chymie & la Physique ne sont plus qu'une même science, les laboratoires de Chymie doivent se trouver pourvus de plusieurs machines & instrumens de Physique. Les plus nécessaires sont une bonne machine pneumatique, une petite machine électrique, de bons thermomètres montés commodément pour être introduits dans les vaisseaux, ou plongés dans les vapeurs, dans les liqueurs, &c.; un bon baromètre, des aréomètres exacts, du nombre desquels doit être celui de *Fareinheit*; un verre ardent de six pouces au moins de diamètre, des barreaux

Digitized by Google

d'acier aimantés, une bonne loupe & un excellent microscope. Or, comme il est important que ces sortes d'instrumens soient bien faits & sur-tout construits sous les yeux de quelqu'un bien instruit en ce genre, & examinés avec soin avant de les recevoir de la main même des meilleurs Ouvriers, nous croyons obliger nos Lecteurs, en leur indiquant que M. *Roulland*, Démonstrateur de Physique expérimentale en l'Université, & demeurant maison de l'Université, rue Saint-Jacques à Paris, se charge de les faire construire; & nous lui devons cette justice, que personne n'est plus en état que lui & ne peut apporter plus d'attention qu'il en met à en procurer d'excellens à ceux qui s'adressent à lui.

Ces sortes d'instrumens doivent être placés hors & à portée du laboratoire, où ils seroient facilement gâtés par les vapeurs qui s'y élèvent dans la plupart des opérations.

On croit ne devoir point finir cet article sans faire quelques observations importantes pour ceux qui veulent se livrer aux travaux de la Chymie. Il faut être bien persuadé d'abord que l'arrangement, l'ordre & la propreté sont absolument essentiels dans un laboratoire. On doit nétoyer exactement tous les vaisseaux & les ustensiles dès qu'on s'en est servi & les remettre à leur place : avoir un soin extrême de coller des inscriptions généralement sur toutes les drogues, mêlanges & produits d'opérations, qu'on conserve dans des flacons ou autrement : de les nétoyer, de les visiter de tems en tems : de renouveller les inscriptions quand elles en ont besoin.

Digitized by Google

Ces soins qui ne paroissent rien sont cependant ce qu'il y a de plus fatigant, de plus rebutant & de plus important, & souvent de moins observé. Lorsqu'on a une certaine ardeur, les expériences se succèdent rapidement : il s'en trouve de très-piquantes qui paroissent amener à la décision, ou qui font naître de nouvelles idées : on ne peut s'empêcher de les faire sur le champ : on est entraîné, sans y penser, de l'une à l'autre : on croit qu'on reconnoîtra aisément les produits des premières opérations : on ne se donne point le tems de les mettre en ordre : on suit ces dernières avec activité. Cependant les vaisseaux employés, les verres, les flacons, les bouteilles remplies se multiplient & s'accumulent : le laboratoire en est plein & on ne peut plus s'y reconnoître, ou tout au moins il reste des doutes sur un grand nombre de ces anciens produits. C'est bien pire encore si un nouveau travail s'empare du laboratoire, ou que d'autres occupations obligent à l'abandonner pour un certain tems : tout se confond de plus en plus. Il arrive souvent de là qu'on perd le fruit d'un grand travail ; qu'il faut jetter tous les produits des expériences & quelquefois renouveller presqu'entièrement le laboratoire.

Le seul moyen d'éviter tous ces inconvéniens, c'est d'avoir les soins & les attentions dont on a parlé plus haut.

Il n'est pas moins important, lorsqu'on fait des recherches & des expériences nouvelles, de conserver long-tems les mêlanges, les résultats & produits de toutes les opérations bien étiquetés & portés sur un registre. Il est assez or-

Digitized by Google

dinaire qu'au bout d'un certain tems ces choſes préſentent des phénomènes très-ſinguliers, & qu'on n'auroit jamais ſoupçonnés. Il y a beaucoup de belles découvertes en Chymie, qui n'ont été faites que de cette manière, & certainement un plus grand nombre qui ont été perdues, parce qu'on a jetté trop promptement les produits, ou parce qu'on n'a pu les reconnoître, après les changemens qui leur ſont arrivés.

Enfin, on ne peut trop recommander à ceux qui ſe livrent avec ardeur aux travaux Chymiques, d'être extrêmement en garde contre les expériences impoſantes & trompeuſes qui ſe préſentent très-fréquemment dans la pratique. Une circonſtance qui ſemble très-peu importante, ou qu'il eſt même très-difficile quelquefois d'appercevoir, ſuffit ſouvent pour donner toute l'apparence d'une grande découverte à certains effets qui ne ſont rien moins que cela. Les expériences de Chymie tiennent preſque toutes à un ſi grand nombre d'acceſſoires, qu'il eſt très-rare qu'on faſſe attention à tout, ſingulièrement lorſqu'on travaille ſur des matières neuves. Auſſi arrive-t-il très-communément que la même expérience, répétée pluſieurs fois, préſente des réſultats fort différens. Il eſt donc très-eſſentiel de ne point ſe preſſer de décider d'après une première réuſſite. Lorſqu'on a fait une expérience, qui paroît porter coup, il faut abſolument la répéter pluſieurs fois, & même la varier, juſqu'à ce que la réuſſite conſtante ne laiſſe aucun lieu de douter.

Enfin, comme la Chymie offre des vues ſans

Digitized by Google

nombre pour une infinité d'Arts importans ; qu'elle préſente une perſpective pour beaucoup de découvertes uſuelles, & même capables d'enrichir leur Auteur, ceux qui portent leur vue de ce côté-là, ou auxquels le haſard en procure qui paroiſſent de cette nature, ont beſoin de la plus grande circonſpection, pour ne point ſe laiſſer entraîner dans des dépenſes de tems & d'argent, ſouvent auſſi infructueuſes, qu'elles ſont conſidérables. Ces ſortes de travaux qui ont quelqu'analogie avec la pierre philoſophale, par les idées de fortune qu'ils font naître, en ont auſſi tous les dangers. Il eſt rare que dans une certaine ſorte d'épreuve, il ne s'en trouve pas quelqu'une de ſéduiſante, quoiqu'elle ne ſoit réellement rien en elle-même. La Chymie eſt toute remplie de ces demi-ſuccès qui ne ſont propres qu'à tromper, lorſqu'on n'eſt point aſſez ſur ſes gardes.

LAC. Grand amas d'eau renfermé dans des cavités de la terre fort étendues, & c'eſt ce qui diſtingue un lac d'un étang dont l'étendue eſt incomparablement moindre. Nous ne ſuivrons point ici toutes les variétés qui y ont rapport, ce détail appartient au Naturaliſte. Nous dirons ſeulement que les qualités des eaux que les lacs renferment varient ſinguliérement : il y en a beaucoup dont les eaux ſont douces, d'autres dont elles ſont ſalées ; quelques-uns qui contiennent une quantité aſſez notable de bitume qui nage à la ſurface de l'eau, & d'autres, enfin, dont les eaux varient par les ſubſtances étrangères qu'elles contiennent, & qui les rendent propres à produire une multitude de phénomènes différens.

Digitized by Google

On reconnoît pluſieurs cauſes de la formation des lacs. Les inondations de toutes eſpèces qui tranſportent l'eau dans des terrains bas & creuſés, dont elles ne peuvent ſe retirer. On en trouve un exemple aſſez remarquable dans celui qu'on connoît en Hollande ſous le nom de *mer de Harlem*. Il paroît tirer ſon origine d'une pareille inondation. Il paroît que la mer pouſſée avec force par les vents, rompit anciennement ſes digues & ſes dunes, & que portée avec véhémence dans ce terrein plus bas que ſes eaux, elle a dû y ſéjourner & former ce fameux lac. Pluſieurs ſont dûs aux tremblemens de terre & aux volcans. Ceux-ci dévorent les entrailles de la terre, la minent & y produiſent des cavités plus ou moins profondes, la plupart occaſionnées par les éboulemens des terres. Ces cavités ſe rempliſſent d'eau, ſoit par la pluie qui s'y ramaſſe, ſoit par celle qui y aborde des entrailles de la terre, & on voit paroître un lac dans un endroit où on n'en vit point auparavant. On préſume avec aſſez de fondement, que c'eſt de cette manière que le lac de Sodôme en Judée a pu ſe former, & il n'eſt point ſurprenant que les eaux de ces lacs ſoient chargées de parties bitumineuſes, ſulfureuſes, ſalines, qui les rendent d'un goût & d'une odeur déſagréables. Ces matières viennent des terrains circonvoiſins & ſe confondent avec ces eaux.

On trouve une quantité prodigieuſe de lacs ſur l'étendue du globe, & la plupart nous offrent des phénomènes plus ſinguliers les uns que les autres. Nous liſons dans les Tranſactions

Digitized by Google

Philoſophiques, que le lac de Neſs en Ecoſſe ne gèle jamais quelque rigoureux que ſoit l'hiver, & dans un pays déjà froid par lui-même. On trouve dans l'étendue de ce lac une très-grande quantité de ſources qui y abordent & qui entretiennent ſa fluidité. Il en eſt un autre dans le même pays, qu'on nomme le lac *Loch-Monar*, qui ne gèle jamais avant le mois de Février, quelque froid qu'il faſſe avant ce tems : mais auſſi le mois de Février n'eſt pas plutôt arrivé, que le moindre froid ſuffit pour le geler.

Il y a un lac bien plus ſingulier encore en Carniole. On le nomme le *lac de Cirknitz*. Il ſe remplit & il ſe vuide alternativement, ſuivant que la ſaiſon eſt ſèche ou pluvieuſe. Les eaux de ce lac ſe perdent par dix-huit trous ou entonnoirs, qui ſont au fond de ſon baſſin. En hiver il eſt ordinairement rempli d'eau, à moins que la ſaiſon ne ſoit très-ſèche ; mais en été, lorſque la ſéchereſſe a duré quelque tems, il ſe vuide entièrement en vingt cinq jours. Cependant s'il pleut fortement pendant deux ou trois jours de ſuite, l'eau commence à y revenir. Lorſque ce lac eſt à ſec, les habitans vont y prendre ; pour ainſi dire à la main, tout le poiſſon qui y reſte ſans eau ; ce qui n'empêche point que le retour de l'eau n'y ramène abondamment du poiſſon, & même des brochets qui pèſent depuis cinquante juſqu'à ſoixante-dix livres. Si la ſéchereſſe dure très-long-tems, on peut y pêcher, y chaſſer, & y faire la récolte dans une même année. Ce lac n'a point de ſaiſon fixe pour ſe mettre à ſec : tout dépend uni-

Digitized by Google

quement de la sécheresse de la saison. Une pluie d'orage suffit quelquefois pour le remplir.

Ce lac est fort élevé relativement au terrein des environs. La terre y est remplie de trous; ce qui indique la raison pour laquelle il se vuide, lorsque l'eau cesse d'y aborder. Mais, comme il est entouré de montagnes de tous côtés, pour peu qu'il tombe de pluie, cette eau se ramasse dans les cavernes & dans les cavités dont ces montagnes sont remplies : alors ces eaux amoncelées dans ces creux, forcent par leur poids les eaux renfermées dans le réservoir souterrain, qui est au-dessous du lac, à remonter, & à s'élever par les mêmes trous par lesquels elles s'étoient précédemment écoulées. En effet, il faut nécessairement supposer qu'au-dessous du bassin de ce lac, il y a un autre lac souterrain, ou un réservoir immense dont les eaux s'élèvent, lorsque les cavernes qui y communiquent par dessous terre ont été remplies par les pluies. Ces nouvelles eaux par leur pression forcent les eaux du réservoir souterrain à remonter. Cela se fait de la même manière que dans les jets-d'eaux ordinaires qui sont dans nos jardins. En effet, à la suite des grandes pluies, on voit jaillir l'eau par quelques-uns des trous jusqu'à la hauteur de quinze à vingt pieds; & quand la pluie continue le bassin du lac se trouve rempli de nouveau, quelquefois en moins de vingt-quatre heures. C'est par ces mêmes trous que revient le poisson qu'on y retrouve.

LACTÉ. Vaisseaux lactés. (*Voyez* INTESTINS).

Digitized by Google

LAIT. On peut regarder le lait, dit M. *Macquer*, comme une véritable émulsion animale, composée de trois substances tout à fait différentes, savoir, le *beurre*, le *fromage*, & le *petit-lait*, qui sont intimément unies ensemble dans le lait lorsqu'il est récemment tiré. Le petit-lait est la seule partie fluide du lait. Le beurre & le fromage qui y sont mêlés ont l'un & l'autre un certain degré de consistance & ne sont point dissolubles par la sérosité. Ces deux matières, dont la première est d'une nature entièrement huileuse, & la seconde de nature lymphatique, sont seulement interposées & suspendues dans la partie séreuse à la faveur de leur grande division.

C'est à la partie butireuse, à celle que nous appellons le beurre, qu'est dûe cette couleur d'un blanc mat qui distingue le lait. La partie caseuse, celle que nous appellons le fromage, fait fonction de mucilage & sert à tenir la partie huileuse ou butireuse, suspendue. Enfin, le petit-lait, qui est naturellement transparent, est la substance aqueuse, qui sert d'excipient aux autres.

Le lait bien constitué, tiré d'un animal sain & convenablement nourri, est une liqueur douce, modérément sucrée & ne donne aucun signe d'acidité, ou d'alkalinité, & ne contient point sensiblement des parties volatiles qu'on puisse recueillir à la chaleur de l'eau bouillante. Mais très-susceptible d'altération, la moindre quantité d'acide suffit pour le coaguler. La moindre quantité d'alkali produit également une espèce de coagulation dans cette substance, mais dif-

Digitized by Google

férente de celle qui eſt excitée par un acide. Il donne à la partie butireuſe un caractère véritablement ſavonneux.

Cette ſubſtance eſt tellement ſuſceptible d'altération, que ſans le ſecours d'aucun corps étranger, ſoit acide, ſoit alkalin, le lait éprouve des changemens très-remarquables. Les parties huileuſes ou butireuſes de cette liqueur étant extrêmement légères, ſe ſéparent aiſément des deux autres & viennent nager à ſa ſurface, & elles y forment une pellicule plus ou moins épaiſſe qu'on appelle la crême, qu'on recueille communément pour faire le beurre. Le lait eſt outre cela ſuſceptible d'un mouvement inteſtin de fermentation qui le fait tourner à l'acide & qui le coagule.

La coagulation du lait occaſionne & en peu de tems la ſéparation diſtincte de la partie caſeuſe d'avec la partie ſéreuſe, & à meſure que cette dernière ſe ſépare l'autre prend plus de conſiſtance, & c'eſt même par ce moyen qu'on obtient ces deux parties ſéparées. Mais la manière dont ſe fait cette coagulation apporte des différences aſſez conſidérables dans les qualités de l'une & de l'autre.

Lorſqu'il ſe caille de lui-même, ſon acide plus que ſuffiſant pour cet effet, ſe communique à toute la maſſe, & la partie caſeuſe ainſi que le petit-lait ſe reſſentent de cette acidité; ce qui ne convient ni au fromage qu'on voudroit manger, ni au petit-lait dont on voudroit faire uſage. Il ne faut donc pas dans ce cas attendre que la fermentation du lait l'ait amené à cet état de coagulation; & conſéquemment lorſ-

Digitized by Google

qu'il s'agit de faire du bon fromage & du petit-lait dont on veut faire uſage, il faut procurer au lait une coagulation plus prompte & artificielle, en y mêlant une petite doſe d'acide étranger qui produit ſur le champ cette coagulation.

On ne ſera, ſans doute, point fâché de trouver ici la meilleure méthode de faire du petit-lait. La voici telle que M. *Macquer* nous la donne dans ſon excellent Dictionnaire de Chymie.

On délaye dans trois à quatre cuillerées d'eau dix-huit grains ou environ de preſſure pour deux livres de lait, & on jette cette liqueur dans le lait, qu'on place enſuite ſur des cendres chaudes. Le lait ſe caille plus ou moins vîte, ſuivant le degré de chaleur qu'on lui donne. On ne riſque rien de bruſquer la chaleur afin de hâter le ſuccès de l'opération.

Les parties butireuſes, caſeuſes & ſéreuſes du lait ſont d'abord ſéparées par cette première opération; mais elles ne le ſont point ſuffiſamment. Ces trois matières participent les unes des autres. On purifie le beurre & le fromage, lorſqu'on veut les avoir à part. A l'égard du petit-lait, lorſqu'on veut l'avoir bien clair & débarraſſé d'une grande quantité de parties de fromage qu'il contient encore, parce qu'elles n'ont point été ſuffiſamment caillées, on le clarifie, en lui faiſant jetter un bouillon, avec une quinzaine de grains de crême de tartre, & un blanc-d'œuf qu'on y mêle bien, & on le filtre enſuite à travers le papier gris.

Il s'en faut de beaucoup que le petit-lait le mieux

Digitized by Google

mieux clarifié ſoit un pur phlegme. Il eſt, à la vérité, la partie la plus aqueuſe du lait; mais il eſt en même-tems chargé de tous les principes du lait qui ſont diſſolubles dans l'eau. Auſſi a-t-il une ſaveur ſenſible : cette ſaveur devient même très-marquée, lorſqu'il eſt réduit à peu-près à la moitié, par l'évaporation: elle eſt ſucrée & un peu ſalée. Il contient une aſſez grande quantité de ſubſtance extractive de la nature des ſucs ſucrés. Auſſi eſt-il ſuſceptible de fermentation ſpiritueuſe, & il eſt des pays où on en fait une boiſſon ſpiritueuſe. Il contient outre cela pluſieurs eſpèces de ſels qu'on peut obtenir par voie de cryſtalliſation. (*Voyez* CRYSTALLISATION).

M. *Rouelle* a donné dans le Journal de Médecine, pour l'année 1773, une excellente analyſe du petit-lait, qu'on peut conſulter, ſi on veut connoître plus particulièrement cette liqueur.

LAMPADIAS. C'eſt le nom que les anciens Phyſiciens donnoient à une eſpèce de comète barbue, dont la forme varie aſſez fréquemment. Il y en a dont la flamme s'élève en forme de cône, ou en forme de pic. Quelquefois elle préſente deux ou trois pointes lumineuſes.

LAMPE INEXTINGUIBLE. Il eſt des préjugés qu'on ne peut abſolument détruire, & on trouve encore certains Phyſiciens de mérite qui croient, d'après des relations anciennes, qu'il y a eu autrefois des lampes inextinguibles & qui avoient la propriété de brûler perpétuellement; parce qu'elles étoient, dit-on, garnies d'une huile qui ne ſe conſommoit point. On rapporte que

Digitized by Google

les Anciens étoient dans l'uſage de renfermer de ces ſortes de lampes dans les tombeaux, & parmi les différens exemples qu'on cite en preuve de cette pratique anciennement uſitée, on vante ſur-tout celui du tombeau de *Tullia*, fille de *Cicéron*, découvert en 1540, ſous le Pontificat de *Paul III.* On trouva, dit-on, dans ce tombeau, ainſi que dans ceux des environs de Viterbe, pluſieurs lampes qui ne s'éteignirent qu'au moment où elles prirent l'air. Il peut bien ſe faire & il eſt même plus que probable qu'on a été induit en erreur à cet égard par quelque fumée, quelque flamme, quelque feu follet, ſi on peut s'exprimer ainſi, qui auront paru au moment où on aura ouvert ces tombeaux & qui ſe ſeront éteints auſſi-tôt; & comme on a trouvé des lampes dans ces endroits, on en aura conclu qu'elles avoient brûlé, juſqu'au moment où on a ouvert ces tombeaux. Ce phénomène n'a rien d'étonnant & étonneroit moins encore actuellement, qu'on ſait que ces ſortes d'endroits renferment toujours des matières graſſes, qui après avoir été retenues & concentrées pendant long-tems prennent de l'expanſion, ſe ſubtiliſent, & s'enflamment au moment où on leur donne un libre accès dans l'air atmoſphérique. D'ailleurs, on ſait que certains endroits du globe, & particuliérement ceux qui ſont remplis de miaſmes de cette eſpèce, de débris des ſubſtances animales, ou végétales, contiennent une très-grande quantité d'air inflammable & que cet air s'enflamme avec la plus grande facilité, & s'éteint de même. Il ne faut donc aucunement ajouter foi à nombre d'ouvrages, très-

Digitized by Google

savans, à la vérité, très-curieux & bien faits pour satisfaire la curiosité de ceux qui se livrent à l'étude de l'antiquité, dans lesquels on nous assure de faits de cette espèce, & dans lesquels on va jusqu'à nous indiquer l'espèce d'huile dont les Anciens faisoient usage pour entretenir une lampe à perpétuité. Il n'en est aucune qui ne se consume en brûlant & qu'on ne soit obligé de renouveller pour entretenir la lumière. Il n'est aucune mèche qui brûle sans consumer l'huile dans laquelle elle plonge. L'amiante si vantée pour ces sortes de mèches ne se consume point, à la vérité, mais elle consume l'huile qu'on lui donne à brûler. C'est sans fondement & par une prévention impardonnable dans un homme de mérite, que l'Abbé *Tritheme* prétend qu'une huile faite avec du soufre, du borax & de l'esprit de vin brûle sans se consumer. Parmi les différens Ouvrages que cet absurde phénomène nous a valu sur les lampes des Anciens, on doit distinguer sur-tout le Traité de *Fortunius Liceti rus*, intitulé : *De lucernis antiquarum recondi-tis*, & le Recueil des Lampes Sépulchrales de *Pietro sancti Bartholi*. Elles sont parfaitement bien gravées en taille-douce, & illustrées par les savantes Observations de *Bellori*.

LANGUE. Corps musculeux très-mobile, placé dans la cavité de la bouche. On divise la langue en trois parties. L'une qu'on appelle son corps, & qui en fait la portion la plus considérable : la seconde qu'on nomme sa racine ou sa base, & qui est située au fond de la bouche ; & la troisième qu'on appelle sa pointe : elle forme sa partie antérieure. Elle est arrondie & plus

Digitized by Google

mince que tout le reſte de cet important organe.

On obſerve deux ſurfaces dans la langue. L'une ſupérieure & la plus étendue, ſur laquelle paroiſſent différens mamelons, de même qu'une eſpèce de ligne longitudinale, qui ſépare cette face en deux parties latérales égales. L'autre inférieure beaucoup plus petite, du milieu de laquelle part un ligament lâche, au moyen duquel la langue eſt attachée au milieu du corps de la mâchoire inférieure. Aux deux côtés de ce ligament, qu'on appelle le *frein de la langue*, on découvre les vaiſſeaux de cet organe.

La ſubſtance de la langue eſt preſqu'entièrement charnue; & parmi le grand nombre de fibres qui entrent dans ſa compoſition, les unes forment uniquement ſa maſſe, & les autres ſemblent s'en détacher, pour ſe rendre & ſe fixer à des parties plus ſolides. Ce ſont ce qu'on appelle les *muſcles de la langue*, à l'aide deſquels elle exécute tous ſes mouvemens.

Les vaiſſeaux qui ſe diſtribuent à la langue ſont des artères, des veines & des nerfs. Les artères viennent des carotides externes (*Voyez* ARTÈRES). Les veines vont ſe rendre dans les jugulaires externes (*Voyez* VEINES). Les nerfs viennent en partie de la cinquième paire, & la neuvième s'y diſtribue entièrement (*Voyez* NERFS, CERVEAU).

Les uſages de la langue ſont de ſervir à la maſtication, à la déglutition des alimens, à la voix, & elle eſt le principal organe du goût. (*Voyez* DIGESTION, VOIX, GOUT).

Digitized by Google

Quoique la langue paroiſſe néceſſaire à la formation de la voix humaine, on a eu plus d'un exemple de perſonnes privées de cet organe, qui parloient & ſe faiſoient entendre aſſez diſtinctement. J'ai vu entr'autres, à Paris, une femme à laquelle il ne reſtoit aucun veſtige de la langue & qui parloit très-bien.

M. de *Juſſieu* vit en Portugal, en 1717, une jeune fille, âgée de 15 ans, née ſans langue, & qui s'acquittoit, malgré cela, paſſablement bien de toutes les fonctions auxquelles cet organe eſt néceſſaire. Elle avoit, à la vérité, dans la bouche, à la place de la langue, une petite éminence en forme de mamelon, qui s'élevoit de trois à quatre lignes de hauteur au milieu de la bouche. On peut lire l'hiſtoire de ce phénomène ſingulier dans un Mémoire de ce célèbre Académicien, imprimé parmi ceux de l'Académie pour l'année 1718.

On lit dans un petit Traité, intitulé : *Gloſſoſtomographie*, ou *Deſcription d'une Bouche ſans Langue*, fait par M. *Rolnad*, Chirurgien de Saumur, une obſervation à peu-près ſemblable. Il s'y agit d'un enfant de huit ans, qui avoit perdu la langue par des ulcères ſurvenus à la ſuite d'une petite vérole, & qui, malgré cela, parloit & exécutoit aſſez bien toutes les fonctions qui ſe font par cet organe.

S'il eſt rare de trouver des perſonnes exécuter ſans langue les fonctions de cet organe, il eſt encore plus difficile de les exécuter avec deux langues. Les Ephémérides des Curieux, pour l'année 1684, font mention d'une fille qui étoit muette par ſurabondance de langue ; elle en

Digitized by Google

Le même accident ſe fit éprouver quelque-tems à un enfant qui vint au avec deux langues, & on lit dans les ...ctions Philoſophiques pour l'année 1748, ... nature ayant fait le ſéqueſtre d'une des ..., l'enfant parvint à exécuter toutes les ...ctions dépendantes de cet organe. Ce fut la langue ſupérieure qui ſe deſſécha & ſe réduiſit à la groſſeur d'un pois, tandis que l'autre ſe fortifia & s'agrandit.

LANTERNE MAGIQUE. Machine d'optique, à l'aide de laquelle on fait paroître en grand, ſur une muraille ou ſur un plan blanchi, des figures peintes en petit ſur des bandes de verre. On attribue généralement l'honneur de cette découverte au fameux Pere *Kirker*, quoique quelques-uns veulent en faire remonter l'époque juſqu'au tems de *Salomon* : mais cette opinion eſt d'autant plus ſuſpecte que le Pere *Schot* n'en fait point mention dans un Ouvrage ſingulier, qu'il publia en 1667, intitulé : *Magia univerſalis Naturæ & Artis ;* & dans lequel il s'attache particulièrement à décrire toutes ſortes de lanternes curieuſes.

Les premières lanternes magiques ne repréſentoient, comme nous venons de le dire, que des objets peints avec des couleurs tranſparentes & fixés ſur des lames de verre mince ; mais *Ehrenberger*, Phyſicien Allemand très-induſtrieux, imagina de rendre ces objets mobiles, & augmenta ſingulièrement, par ce procédé, l'agrément du ſpectacle.

On peut éclairer de deux manières les objets qu'on ſe propoſe de voir par une lanterne ma-

Digitized by Google

gique. On les éclaire avec la lumière d'une chandelle ou d'une lampe, & on fait réfléchir cette lumière par un miroir concave placé par derrière. C'eſt la première méthode, & celle qu'on ſuit le plus généralement. Mais on les éclaire beaucoup mieux & de manière que le ſpectacle en eſt bien plus agréable, lorſqu'on ſe ſert des rayons du ſoleil. On adapte, pour cet effet, le tube qui porte les verres de l'inſtrument, & le chaſſis par lequel on fait paſſer les objets, au bout du tube d'un microſcope ſolaire ordinaire, & l'appareil eſt conſtruit. (*Voyez* MICROSCOPE SOLAIRE). Dans ce cas, on ſupprime le verre lenticulaire placé à l'origine du tube du microſcope ſolaire, celui qui eſt deſtiné dans ce microſcope à ramaſſer les rayons du miroir, & à les raſſembler ſur les objets. On paſſe des bandes de verre peintes de différentes figures plus ſingulières les unes que les autres, dans un chaſſis placé à l'extrémité du même tube, ou mieux à l'origine de celui qu'on y ajoute; & au lieu d'une ſeule lentille, comme dans le microſcope ſolaire, on ſe ſert de deux loupes convexes, dont l'une d'un plus court foyer, de trois pouces, par exemple, doit être ſuffiſamment large, ou d'un aſſez grand diamètre, pour embraſſer toute la largeur de la bande de verre, ou mieux toute l'étendue des objets qui ſe préſentent derrière, & doit être placée à la plus petite diſtance poſſible de ces objets. La ſeconde d'un foyer plus long, de cinq à ſix pouces, par exemple, eſt montée dans un ſecond tube qui ſe meut & qui coule dans le premier, afin qu'on puiſſe la mettre à une diſtance convenable de la

Digitized by Google

première. On la fait avancer ou reculer, jusqu'à ce que les objets paroissent bien peints & bien terminés sur le chassis ou sur le plan qu'on oppose à huit ou dix pieds de distance de l'appareil. Ils y sont représentés sous des dimensions d'autant plus grandes, que ce chassis est plus éloigné : mais aussi plus on l'éloigne, & moins les objets y sont clairs & distincts.

La théorie de la lanterne magique est fondée sur une proposition très-simple. Si on place un objet un peu au-delà de la lentille, l'image de cet objet se trouve de l'autre côté de la lentille, & la grandeur de l'image sera à celle de l'objet, à peu-près comme la distance de l'image à la lentille, est à celle de l'objet à la lentille. Ainsi, on pourroit faire des lanternes magiques avec un seul verre. La multiplication des lentilles sert à augmenter l'effet. (*Voyez* LENTILLES).

LAPIDIFICATION. On entend, en général, par cette expression, l'opération par laquelle la nature forme des pierres. On doit toutefois distinguer cette opération de celle qu'on nomme *pétrification*. Celle-ci ne désigne que le travail de la nature, qui convertit en pierre des substances qui n'appartenoient point auparavant au règne minéral. (*Voyez* PÉTRIFICATION).

LAPIDIFIQUE, se dit, en général, des eaux & des autres sucs qui charient des substances terreuses, qui, en se déposant, en s'amassant, ou en se cristallisant forment des pierres.

LARMES. Liqueur excrémentitielle aqueuse, lymphatique, subtile, limpide, douce ou légèrement salée, séparée du sang artériel dans

Digitized by Google

la glande lacrymale & dans les petits grains glanduleux, dont l'intérieur des paupières eſt parſemé. Cette humeur ſert à humecter & à déterger les yeux & les paupières. Elle ſe porte enſuite, par ſa fluidité naturelle & par le mouvement fréquent des yeux & des paupières, vers l'angle interne ; elle eſt repriſe par les points lacrymaux, & conduite dans le ſac lacrymal qui la verſe dans le nez par le canal nazal. Dans l'état naturel, la lymphe lacrymale s'écoule entièrement par cette voie : mais ſi les yeux, la glande lacrymale & les grains glanduleux des paupières ſont irrités par quelques corps étrangers qui y ſeroient entrés, comme de la pouſſière, ou quelqu'autre choſe qui porte un caractère âcre, telle que de la fumée, du jus d'oignon, &c, ou par de violentes paſſions de l'ame, comme la douleur, le chagrin, la triſteſſe, la pitié, la joie ; alors ces organes ſécrétoires, comprimés à différentes repriſes, verſeront une plus grande quantité de larmes que les points lacrymaux n'en pourront abſorber. Une bonne partie, à la vérité, y paſſera, mais le reſte s'échappera par-deſſus la paupière inférieure, & coulera en gouttes ſur les joues. La même choſe arrivera, ſi les points lacrymaux ou le ſac nazal ſont obſtrués ou comprimés. (*Voyez* ŒIL).

Les enfans, les vieillards & les femmes pleurent plus facilement que les hommes dans l'âge viril ; parce qu'ils réſiſtent moins que ceux-ci aux paſſions, & que leur tempérament humide rend la ſource des larmes plus abondante.

LARMES BATAVIQUES. Ce ſont de petits morceaux de verre ordinaire dont la forme

Digitized by Google

repréſente, on ne peut mieux, celle d'une larme; ce qui leur a fait donner le nom de *larmes de verre*, & plus communément celui de *larmes Bataviques*. On y diſtingue un corps aſſez gros & rond, qui ſe termine par un petit filet qui ſe recourbe ſur lui-même.

Pour former ces ſortes de larmes, le Verrier prend au bout d'une canne de fer un peu de verre fondu qu'il laiſſe tomber dans un ſeau plein d'eau froide. Cette maſſe ſaiſie extérieurement par le froid, ſe convertit en une eſpèce de larme qui oppoſe la plus forte réſiſtance à l'effort qu'on feroit pour la caſſer, en frappant ſur ſon corps avec un marteau. Mais ſi on vient à caſſer le bout du filet ou de la queue qui la termine, ce qui peut ſe faire très-facilement & ſans un grand effort; elle ſe réduit alors en pouſſière, ou mieux, en une eſpèce de gros ſable, dont chaque grain, examiné au microſcope, paroit fendu de tous les côtés. Lorſqu'on examine ces ſortes de larmes, on remarque dans leur intérieur pluſieurs eſpèces de bulles, qu'on prit originairement pour de l'air intercepté entre deux parties, & on attribua l'effet ſingulier qu'elles font obſerver, à la dilatation de cet air, occaſionnée par l'ouverture qu'on fait en briſant la queue. Mais lorſqu'on réfléchit ſur la fabrique de ces larmes, on conçoit auſſi-tôt que ces bulles ne ſont rien moins qu'un corps étranger intercepté dans leur intérieur; que ce ne ſont autre choſe que des vuides occaſionnés par la matière du verre qui ſe retire en ſe refroidiſſant, comme l'obſerve très-bien l'Abbé *Nollet*, dans ſon quatrième Volume de

Digitized by Google

ſes Leçons de Phyſique. Ne ſait-on pas, dit-il, que tout corps qui de liquide devient ſolide, diminue de volume ? Cette diminution ne pouvant avoir lieu qu'autant que les parties ont aſſez de mobilité pour ſe rapprocher, ſi la ſolidité commence bruſquement & par ſa ſuperficie, les parties en-dedans, en ſe portant vers cette maſſe ſolide, ne manquent pas de laiſſer quelques vuides au milieu d'elles. C'eſt ainſi, continue-t-il, que ſous la croûte du pain, la mie, en ſe cuiſant, ſe trouve interrompue par une infinité de petites cavités. De même, je conçois que le verre ſe durcit d'abord extérieurement par la fraîcheur de l'eau, & que le dedans venant enſuite à ſe condenſer, il reſte vers le centre un eſpace qui n'eſt rempli par rien qui ſoit auſſi denſe que le verre.

Cette conſtitution connue, on ſaiſira facilement l'explication que le même Phyſicien donne des phénomènes dont il eſt ici queſtion. Il eſt très-probable, dit-il, que cette larme ne ſe briſe, lorſqu'on caſſe le bout de ſa queue, que parce que les couches qui compoſent ſon épaiſſeur ont été condenſées & rendues ſolides ; comme en pluſieurs tems, les couches extérieures s'étant durcies avant les autres, celles-ci en ſe condenſant, les ont obligé de ſe plier vers elles, à peu-près comme un arc qui ſe tend, par le refroidiſſement ſubit qu'elles ont ſouffert ; elles ſe briſent en ſe débandant ; ce qui arrive aſſez ſouvent à des corps élaſtiques d'une matière fragile, qui ne peut plus ſe prêter à toute l'étendue de leur réaction, parce qu'il eſt

Digitized by Google

rare qu'ils ſoient auſſi flexibles dans un ſens que dans l'autre.

Ce qui augmente la vraiſemblance de cette explication, continue le même Phyſicien, c'eſt qu'une larme de verre qu'on a fait rougir ſur des charbons ardens, ne ſe briſe plus dans la même circonſtance. J'ai remarqué en général, ajoute-t-il, que les vaiſſeaux de verre, dont l'épaiſſeur étoit grande & inégale, ſe caſſoient ſouvent d'eux-mêmes, & qu'on ne pouvoit les mettre à l'abri de cet accident, qu'en les faiſant recuire long-tems & fortement à la Verrerie, auſſi-tôt qu'ils ont été formés. Or, il eſt viſible que ce recuit donne lieu aux couches extérieures de ſe plier ſans contrainte au gré des autres, & aux parties qui les compoſent de s'arranger, & de ſe joindre plus ſolidement.

Si on ne peut garantir la certitude de cette explication, c'eſt au moins la plus vraiſemblable & la mieux fondée de toutes celles qu'on a données juſqu'à ce jour pour rendre raiſon de ce phénomène ſingulier.

LARYNX. C'eſt la partie ſupérieure de la trachée-artère, & celle-ci eſt un conduit par lequel l'air inſpiré ſe porte dans le poumon. L'ouverture du larynx qu'on appelle *la glotte*, eſt ſituée dans l'arrière-bouche, derrière la baſe de la langue, & conſéquemment cette ouverture peut recevoir l'air inſpiré par les narines, auſſi-bien que celui qu'on inſpire par la bouche.

Le larynx eſt compoſé de cinq cartilages, unis par des muſcles & par des ligamens. Ces cartilages ſont le *thyroïde*, le *cricoïde*, les *aryté-*

Digitized by Google

noïdes & *l'épiglotte*. Le premier, situé à la partie antérieure du larynx, est le plus grand de tous; le second leur sert de base, les deux suivans sont placés postérieurement, & le cinquième est le plus élevé.

Le thyroïde est un grand cartilage fait en forme de bouclier, & forme par sa saillie au milieu de la gorge cette éminence qu'on nomme vulgairement la *pomme d'Adam*. On remarque au-dessous de cet avancement une échancrure faite en forme de bec d'aiguière, qui donne attache à quelques ligamens de l'épiglotte. On donne le nom d'ailes, aux parties latérales du thyroïde. Leur bord postérieur est terminé par deux apophyses très-remarquables, dont la supérieure, qui est fort longue, soutient l'attache ligamenteuse qui tient à la corne de l'os hyoïde ou basilaire, ainsi nommé parce qu'il soutient la racine ou la base de la langue. L'inférieure, qui est plus courte, présente à son extrémité une facette articulaire qui rencontre celle qui est située sur la partie latérale & postérieure du cricoïde; & c'est là le point d'appui & l'articulation sur laquelle le thyroïde peut se mouvoir. On remarque ordinairement sur l'aile de ce dernier cartilage, un trou qui n'est point éloigné de la base de la première apophyse, & ce trou est destiné à laisser passer des vaisseaux sanguins.

Le cricoïde est un anneau cartilagineux, qui sert, comme nous l'avons déjà observé, de base au larynx, & soutient par conséquent les autres cartilages qui le composent. La partie antérieure de cet anneau est fort étroite; mais

Digitized by Google

celle qui lui eſt oppoſée eſt fort large, & s'élève perpendiculairement pour former la partie poſtérieure du larynx. Sur les parties ſupérieures, poſtérieures & latérales ſont placés les deux cartilages aryténoïdes.

La figure de ceux-ci approche aſſez de celle d'une pyramide. Ils ſont joints l'un & l'autre par leur baſe avec le cartilage cricoïde, dont nous venons de parler, & ils laiſſent une petite diſtance entr'eux, qui eſt diminuée par deux cordes ligamenteuſes, qui achèvent de former l'ouverture que nous appellons la *glotte*. Ces deux cordes s'attachent donc poſtérieurement à la baſe des aryténoïdes, & vont d'arrière en avant ſe joindre au milieu de la partie interne & inférieure du cartilage thyroïde. Immédiatement au-deſſous de ces cordes ligamenteuſes, il s'en trouve deux autres qui ont la même étendue, & les mêmes attaches que les premières. Elles ſe portent auſſi d'arrière en avant, & l'eſpace qu'elles laiſſent de chaque côté entr'elles & les premières, forment une fente tranſverſale, qui eſt l'ouverture d'une petite partie que les Anciens ont nommée *les ventricules du larynx*, & que les Modernes appellent *les ſinus*.

La membrane qui forme les parois de ces deux cavités eſt la continuation de celle qui tapiſſe le larynx. Elle eſt douée d'une ſenſibilité exquiſe : elle eſt humectée continuellement par une ſéroſité que fourniſſent des grains glanduleux, cachés derrière cette membrane.

Le cinquième cartilage, enfin, celui qui eſt le plus élevé eſt nommé l'*épiglotte*, à raiſon de ſa ſituation au-deſſus de la glotte. Il eſt attaché à la face interne du thyroïde.

Digitized by Google

Tous ces cartilages ont des ligamens & des muſcles qui ſervent à affermir leur jonction, & à les faire mouvoir ; de façon que l'ouverture de la glotte peut devenir, tantôt plus grande, tantôt plus petite ; ce qui s'exécute par une plus grande, ou une plus petite tenſion des cordes ligamenteuſes, dont nous venons de parler.

On compte treize muſcles au larynx, qu'on diſtingue en communs & en propres. Les premiers ſont au nombre de quatre ; ſavoir, les deux *ſternotyroïdiens*, ou *bronchiques* & les deux *hyotyroïdiens*. Les neuf autres qui ſont propres à cet organe, ſont :

1°. Les deux *cricotyroïdiens* antérieurs.
2°. Les deux *cricotyroïdiens* poſtérieurs.
3°. Les deux *cricotyroarithenoïdiens*.
4°. Les deux *tyroarithenoïdiens*.
5°. L'*arithenoïdien*.

Les deux bronchiques, ou ſternotyroïdiens, viennent de la partie ſupérieure interne du ſternum (*Voyez* SQUELETTE), & s'inſèrent au cartilage cricoïde & aux cornes du cartilage tyroïde. L'effet de ces muſcles eſt de tirer le larynx de haut en bas & de diminuer ſa cavité.

Les deux hyotyroïdiens partent de la partie inférieure de l'os hyoïde, & s'inſèrent à la partie ſupérieure & latérale du cartilage tyroïde. Ceux-ci ſervent à dilater le larynx, & à le tirer de bas en haut.

Les deux cricotyroïdiens antérieurs prennent leur origine à la partie ſupérieure & antérieure du cartilage cricoïde, & ſe terminent à la partie

Digitized by Google

antérieure & latérale du tyroïde. Leur uſage eſt d'ouvrir le cartilage tyroïde.

Les deux cricotyroïdiens poſtérieurs viennent de la partie ſupérieure & poſtérieure du cartilage cricoïde, & vont ſe terminer latéralement à la partie poſtérieure du tyroïde. Leur action diminue & reſſerre l'ouverture de la glotte.

Les deux cricotyroarithenoïdiens partent du dedans & des parties latérales du cartilage cricoïde, & vont s'inſérer au bas & à côté des cartilages ariténoïdes. Ils ſervent à écarter ces deux derniers cartilages, & à ouvrir le larynx.

Les deux tyroarithenoïdiens viennent du dedans du cartilage tyroïde, & s'inſèrent à côté des ariténoïdes. Il ſervent à fermer le larynx.

Enfin, l'arithenoïdien fait le tour du cartilage ariténoïde, & ferme exactement le larynx par ſa contraction.

Telle eſt la ſtructure d'un organe bien digne de l'attention du Phyſicien. Nous l'avons décrit un peu amplement pour qu'on pût entendre facilement le méchaniſme de la formation de la voix qui s'opère dans cet organe. (*Voyez* Voix).

LATITUDE. Diſtance d'un lieu donné, à l'équateur: elle ſe meſure par l'arc du méridien, compris depuis le zénith de ce lieu juſqu'à l'équateur. Elle peut être ſeptentrionale ou méridionale, ſuivant que le lieu, dont il s'agit, eſt ſitué dans l'hémiſphère ſeptentrional ou méridional. (*Voyez* Sphère).

LAVE

Digitized by Google

LAVE. On désigne par cette expression toutes les matières liquides ou vitrifiées que les volcans vomissent. L'Ethna, le Vésuve en jettent une quantité étonnante dans les tems de leurs éruptions. Ces matières sortent comme des torrens embrâsés du sommet ou des ouvertures latérales, qui se forment dans les flancs des montagnes dévorées par les volcans. Devenues liquides par l'activité du feu qui les pénètre, elles coulent comme des ruisseaux sur la pente de la montagne & produisent, chemin faisant, les plus grands ravages. Elles brûlent tout ce qu'elles rencontrent; elles entraînent avec elles, les arbres, les roches, le sable & généralement tout ce qui se trouve sur leur passage. Elles se portent à de très-grandes distances, & on voit après ces sortes d'éruptions des campagnes, auparavant fertiles, couvertes à plus d'une lieue d'étendue d'une croûte très-épaisse de ces sortes de matières.

Pénétrées de feu de toutes parts, les laves ne se refroidissent que très-lentement; on en voit encore sortir de la fumée quelques mois après qu'elles se sont répandues sur le terrein. On lit dans l'histoire de Mont Vésuve, qu'après la grande éruption qui arriva en 1737, on ne put, plus d'un mois après, débarrasser le grand chemin de la lave qui le couvroit, à cause de la chaleur excessive qu'elle conservoit encore. Cette éruption jetta plus de trois cent millions de pieds cubiques de lave, d'après le calcul qui en fut fait par les Académiciens de Naples.

Digitized by Google

On doit regarder la lave comme un mêlange informe de pierres, de ſables, de terres, de ſubſtances métalliques, de métaux, de ſels & de pluſieurs autres corps que les feux ſouterreins ont calcinés, mis en fuſion & changés en verre : mais comme toutes les matières qui éprouvent l'action du feu ne ſont point également propres à ſe vitrifier, les combinaiſons qui réſultent de ces calcinations ſont bien différentes, & voilà la raiſon pour laquelle la lave, après ſon refroidiſſement, ſe préſente ſous tant de formes différentes & prend cette multitude variée de couleurs ſous leſquelles on la voit ordinairement. La lave la plus pure reſſemble parfaitement à du gros verre noir, tel que le verre des bouteilles. On trouve une lave de cette eſpèce dans le Pérou.

Il eſt une autre eſpèce de lave dure & compacte comme le marbre, & ſuſceptible comme lui de prendre un beau poli. On la trouve en Italie, & M. *de la Condamine* en donna une deſcription curieuſe, dans la relation de ſon Voyage d'Italie, qu'il lut en 1757 à l'Académie. Cette lave eſt d'un gris ſale, parſemée de taches noires, comme quelques eſpèces de ſerpentine. On y remarque quelques particules talqueuſes & brillantes. On en fait à Naples des tables, des chambranles, & même des tabatières. M. *de la Condamine* rapporte à ce ſujet qu'il a vu des tables faites de cette eſpèce de lave, qui avoient plus d'un pouce d'épaiſſeur, & qu'elles s'étoient voilées comme des planches ; ce qui vient probablement des matières

Digitized by Google

salines qui avoient été attaquées par l'humidité de l'air.

Il y a de la lave moins compacte que la précédente, & moins susceptible de poli. Elle ressemble à une pierre grossière, elle est d'une couleur gris de cendres, quelquefois rougeâtre; elle est assez dure & assez ferme pour qu'on puisse l'employer dans la construction des murs. Toute la ville de Naples est pavée de cette espèce de lave.

On en trouve encore de plus grossière. On la rencontre à la surface des torrens liquides d'une lave plus dense. Elle est inégale, raboteuse, spongieuse & semblable aux scories qui se forment à la surface des métaux qu'on traite dans les fourneaux des fonderies. Cette espèce de lave prend toutes sortes de formes bisarres & de couleurs différentes. Les inégalités qu'elle présente font que les endroits couverts de cette lave, offrent le coup-d'œil d'une mer agitée, ou d'un champ profondément sillonné. Souvent cette lave contient du soufre, de l'alun, du sel ammoniac, &c.

Ce ne sont ici que les principales laves, celles qu'on observe le plus communément. Il en est encore quantité d'autres qui varient singulièrement, dans lesquelles on remarque des différences presqu'infinies, pour la couleur, la consistance, la forme & les accidens qui les accompagnent.

La ville d'Herculaneum ensévelie, depuis environ dix-sept siècles, sous les cendres & les laves du Vésuve, est un monument effrayant

Digitized by Google

des ravages que peuvent causer les inondations embrâsées, & offre en même-tems une observation bien intéressante qui n'a point échappé à M. *de la Condamine*. Cette observation prouve l'antiquité des éruptions du Vésuve. On a trouvé, dit M. *de la Condamine*, les fondemens de plusieurs maisons de cette ville infortunée bâtis avec de la lave.

Il n'est point surprenant que les endroits voisins du Vésuve soient couverts de lave. Mais on en trouve dans presque toute l'Italie, en des endroits trop éloignés du Vésuve, pour qu'on puisse imaginer qu'elle vienne de ce volcan; ce qui fait conjecturer à M. *de la Condamine* que dans les tems de l'antiquité la plus reculée, l'Appennin a été une chaîne de volcans, dont les éruptions ont cessé. Ce célèbre Académicien regarde encore comme une véritable lave, les pierres qu'on tire des carrières du voisinage de Rome, & il croit que la fameuse voie Appienne a été faite avec de la lave, au moins le peu qui reste de ce chemin lui donne lieu de le conjecturer. Il prétend même que la prison Tullienne, qu'on regarde comme le plus ancien édifice de Rome, est bâtie de véritable lave, ou de pierres formées par des volcans; ce qui prouve l'antiquité des volcans en Italie.

LÉGÈRETÉ. Les anciens reconnoissoient une véritable légèreté, une légèreté absolue dans certains corps qu'ils appelloient corps légers, & ils donnoient cette dénomination à tous ceux qui paroissent fuir naturellement le centre des graves, & s'élever plus ou moins haut dans l'at-

Digitized by Google

moſphère. Ils rangoient donc dans cette claſſe, la fumée, les vapeurs, le duvet & quantité d'autres corps de cette eſpèce, qui paroiſſent s'élever naturellement dans l'air : mais cette erreur, depuis long-tems éliminée de l'Ecole, venoit de l'ignorance des loix de l'hydroſtatique, qui démontrent qu'un corps ſpécifiquement moins peſant qu'un liquide dans lequel il eſt plongé s'élève à la ſurface de ce liquide, & conſéquemment vers le haut. De là tous les corps qui ſeront ſpécifiquement moins peſans, par quelque cauſe que ce ſoit, ce que nous n'examinons point ici, que l'air dans lequel ils ſeront renfermés, tendront & s'éléveront dans l'atmoſphère, & c'eſt le cas où ſe trouvent tous ceux que les Anciens regardoient comme légers. Ils ne ſont rien moins que tels. Ils ſont véritablement peſans. Mais leur peſanteur ſpécifique eſt moindre que celle de l'air atmoſphérique. On ne peut donc admettre de légèreté abſolue dans les corps, mais bien cependant une légèreté ſpécifique, c'eſt-à-dire, une moindre peſanteur; & c'eſt dans ce ſens ſeul qu'il convient d'appeller un corps léger, pour le diſtinguer d'un autre qui ſeroit plus peſant.

On peut confirmer par une multitude d'expériences la peſanteur réelle des corps qu'on regardoit anciennement comme légers. Nous en avons indiqué pluſieurs dans nos *Elémens de Phyſique*, & nous nous en tiendrons ici aux deux ſuivantes.

Placez un grand récipient de verre mince & fort tranſparent ſur les cuirs bien mouillés de

Digitized by Google

la platine de la machine pneumatique, & faites agir la pompe. Vous verrez une masse de vapeurs qui s'élèveront sous ce récipient; mais vous les verrez retomber par leur propre poids sur la platine; parce que l'air étant raréfié sous le récipient ne sera pas en état de les soutenir. Voulez-vous une expérience plus persuasive encore de cette vérité? La voici.

Placez dans le bassin d'une balance très-mobile, un vaisseau plus large que profond & rempli d'eau. Mettez-le en équilibre avec un contre-poids suffisant, & laissez les choses dans cet état pendant quelques heures. Vous vous appercevrez alors & très-manifestement que le contre-poids sera devenu prépondérant. Or, son poids étant demeuré le même, il n'est devenu prépondérant que parce que le vaisseau d'eau est devenu plus léger, ou moins pesant, & le déchet du poids de celui-ci ne peut être attribué qu'aux vapeurs qui s'en sont élevées. Ces vapeurs sont donc réellement pesantes, puisqu'avant d'être séparées de la masse dont elles faisoient partie, elles augmentoient son poids. D'où il suit manifestement que les vapeurs ne sont rien moins que légères, quoiqu'elles s'élèvent dans l'atmosphère, & qu'elles paroissent naturellement fuir le centre des graves. Elles sont donc seulement spécifiquement moins pesantes que les corps, ou le fluide environnant; & comme on peut raisonner de la même manière par rapport aux autres corps que les Anciens regardoient comme légers, on peut donc dire qu'il n'y a aucun corps, dans la Na-

Digitized by Google

ture ; qui ſoit, à proprement parler, léger ; & que la légèreté n'eſt point une qualité abſolue, mais ſeulement relative dans les corps.

LENTICULAIRE, ſe dit de tout ce qui a la forme d'une lentille.

LENTILLE, ſe dit en Optique de petits verres convexes des deux côtés, ou convexes d'un côté & plans de l'autre, & qu'on appelle à cauſe de cela *plans convexes*, dont on fait uſage dans un inſtrument qu'on appelle *microſcope*. (*Voyez* MICROSCOPE). Ces verres ſont d'un très-petit diamètre, & ſont portion d'une ſphère d'un très-petit diamètre auſſi. Sont-ils d'un plus grand diamètre & conſervent-ils la même forme ? on leur donne alors le nom de *verres lenticulaires*, ou plus fréquemment de *loupes*.

On procède de deux façons différentes pour former des lentilles. Les unes ſont ſoufflées, les autres travaillées dans des formes de cuivre concaves, qu'on appelle en général des baſſins. Celles qui ſont ſoufflées ont leur foyer extrêmement court. (*Voyez* FOYER). Ce ſont de petites boules de verre, ou mieux de glace fondue à la flamme d'une lampe ou d'une bougie : mais il eſt difficile de les faire bien exactes, & elles ſont aſſez ſouvent tachées par la fumée qui s'attache à leur ſurface & qui leur ôte une partie de la tranſparence qui leur eſt néceſſaire. Avec quelques précautions cependant, on parvient à en faire de très-bonnes. Voici la meilleure manière de les conſtruire.

Caſſez un morceau de glace de façon qu'il préſente une petite pointe, ou un petit angle

Digitized by Google

ſolide ; diſpoſez cet angle de façon qu'il ſoit plongé dans le foyer d'une lumière que vous ſoufflerez modérément avec un chalumeau. Bientôt le verre rougira, puis ſe fondra & coulera; faites-le tomber ſur pluſieurs papiers diſpoſés horiſontalement au-deſſous, & à une petite diſtance les uns des autres. Il brûlera ces papiers en les traverſant, & il ſe refroidira d'autant en s'arrondiſſant, & en allant ſe perdre dans une maſſe d'eau renfermée dans un vaiſſeau que vous tiendrez au-deſſous du dernier papier. On faiſoit anciennement beaucoup de ces ſortes de lentilles; mais depuis que l'art de travailler les verres s'eſt perfectionné, on les fait toutes actuellement dans des baſſins, & on les fait aſſez convexes pour que leur foyer n'excède point le quart & même la ſixième partie d'une ligne. Bien montées & bien diſpoſées dans un microſcope fait avec art, elles font paroître l'objet qu'on regarde à travers ſous des dimenſions qui excèdent de pluſieurs millions celles qui lui ſont propres. Veut-on s'inſtruire comme il faut de la manière de les bien travailler, on la trouvera parfaitement décrite dans l'Optique de M. *Smith*, l'un des meilleurs Ouvrages qui aient paru en ce genre. Nous en donnerons ici une idée ſuffiſante pour ſatisfaire la curioſité de ceux de nos Lecteurs qui ne veulent que connoître, en général, les différens procédés des arts.

En ſuppoſant qu'on ſoit fourni de formes ou de baſſins de métal pour ces ſortes d'ouvrages, on choiſira & on taillera un petit morceau de glace blanche & bien nette. On la maſtiquera

Digitized by Google

ſur l'une de ſes faces plattes au bout d'un petit mandrin, avec de la cire d'Eſpagne noire, ou tout autre maſtic, & on uſera cette glace du côté oppoſé à celui qui eſt maſtiqué, en la tournant ſur une meule qu'on mouillera de tems en tems, juſqu'à ce qu'elle ait pris une forme preſque convexe. On l'achèvera enſuite autour dans le baſſin avec du grès fin & mouillé. Il faut avoir ſoin de renouveller ſouvent ce grès juſqu'à ce que la lentille ſoit bien ronde, & ait bien pris la forme du baſſin. Lorſqu'on eſt parvenu à ce point, on ceſſe de prendre du grès, mais on continue de la tourner dans le baſſin juſqu'à ce que le grès qui y eſt reſté, ſoit devenu ſi fin qu'il l'ait preſque polie; on s'apperçoit qu'elle eſt arrivée à cet état, lorſqu'après l'avoir bien eſſuyée, l'image de la fenêtre de l'endroit où on travaille ſe peint ſur ſa ſurface. Si cet effet n'eſt pas bien marqué, on trempe la lentille dans l'eau, ſans prendre du ſable, & on la tourne encore juſqu'à ce qu'elle ſoit aſſez polie. Alors on eſſuye le baſſin & on le couvre d'un linge plié en deux ou trois doubles; & avec de la potée d'étain, ou du tripoli de Veniſe délayé dans l'eau, on achève de la polir entièrement. On connoît qu'elle eſt polie, en regardant avec une loupe ſi toutes les cavités que le ſable avoit faites ſont effacées. Ce premier côté fait, on la démaſtique pour la maſtiquer du côté où elle eſt travaillée, & pour travailler de la même manière le côté oppoſé, juſqu'à ce que les bords de la lentille ſoient tranchans & qu'elle ſoit parfaitement polie.

Digitized by Google

Lorſqu'elle eſt entièrement achevée, on ſe ſert d'eſprit de vin pour la laver & emporter ce qui peut être reſté de maſtic.

On trouve dans les Mémoires de l'Académie, pour l'année 1714, une formule générale de M. *Guinée*, pour trouver le foyer d'une lentille, ſuppoſant que la réfraction des rayons de l'air dans le verre ſoit comme 3 à 2. On peut conſulter, à ce ſujet, l'excellent Mémoire de cet habile Académicien : mais ceux qui ſeront pourvus de l'Ouvrage de M. *Smith*, que nous avons cité plus haut, y trouveront tout ce qu'ils pourront deſirer & ſur la fabrique des verres, & ſur les effets qu'ils produiſent.

On donne encore le nom de lentille, en terme d'Horlogerie, à une maſſe de cuivre ronde, convexe de deux côtés, attachée à l'extrémité du pendule. (*Voyez* PENDULE).

LESTER, ſe dit d'un corps dont on augmente le poids par l'addition d'un autre poids, qu'on introduit dans le premier, ou qu'on y ajoute extérieurement.

LEVIER. Puiſſance méchanique qu'on conſidère mathématiquement comme une ligne inflexible & ſans peſanteur, mais à la flexibilité & à la peſanteur de laquelle il faut avoir égard dans la pratique, & dont on ſe ſert en une multitude de circonſtances pour ſoutenir ou pour ſoulever de très-gros fardeaux. Nous ne le conſidérerons ici que mathématiquement, abſtraction faite de ſa peſanteur & de ſa flexibilité.

On conſidére trois choſes dans le levier,

Digitized by Google

ſon point d'appui ſur lequel il ſe meut, ſa puiſſance & ſa réſiſtance ; & ſuivant que ces trois choſes ſont différemment combinées entr'elles, le levier prend différens noms. On l'appelle *levier du premier genre*, ou *de la première eſpèce*, lorſque le point d'appui eſt ſitué entre la puiſſance & la réſiſtance, ſoit qu'il ſoit à égale ou inégale diſtance de l'une & de l'autre. La balance ordinaire eſt un levier du premier genre, dans lequel le point d'appui eſt à égale diſtance de la puiſſance & de la réſiſtance. La balance Romaine eſt un autre levier du même genre, dans lequel le point d'appui eſt à inégale diſtance de la puiſſance & de la réſiſtance. On le nomme *levier du ſecond genre*, ou *de la ſeconde eſpèce*, lorſque le point d'appui étant placé à l'une de ſes extrémités, la réſiſtance eſt ſituée entre le point d'appui & la puiſſance ; c'eſt ce qu'on obſerve dans une eſpèce de couteau dont les Droguiſtes ſe ſervent pour couper des racines, ou dont on ſe ſert en pluſieurs endroits pour couper du pain. Le bout de la lame ſe termine par un anneau, qui roule ſur un clou, & c'eſt le point d'appui. Le corps qu'on veut couper & qui fait la réſiſtance eſt placé ſous le tranchant du couteau, dans la longueur de la lame, & la main qui eſt la puiſſance s'appuie ſur le manche du couteau. On le nomme, enfin, *levier du troiſième genre*, ou *de la troiſième eſpèce*, lorſque la puiſſance eſt placée entre le point d'appui & la réſiſtance. C'eſt ce qu'on obſerve dans les pincettes dont on ſe ſert pour manier les tiſons, & qu'on appelle *badines*.

Digitized by Google

Le point d'appui eſt dans le reſſort qui unit les deux branches. La réſiſtance eſt le corps qu'on ſaiſit à l'extrémité des branches, & la puiſſance eſt la main qui tient les pincettes & qui s'en ſert.

Les deux premières eſpèces de levier peuvent être très-favorables à la puiſſance. La ſeconde, ſur-tout, la favoriſe eſſentiellement; parce que dans ſa diſpoſition naturelle la puiſſance eſt toujours plus éloignée du point d'appui que ne l'eſt la réſiſtance. On peut diſpoſer la première de manière que la puiſſance ſoit auſſi plus éloignée que la réſiſtance du même point d'appui, & c'eſt en cette diſpoſition que gît tout l'avantage qu'une puiſſance peut avoir ſur une réſiſtance donnée, en agiſſant avec un levier de ce genre. C'eſt en parlant d'un levier de cette eſpèce que le célèbre *Archimède* ne demandoit qu'un point d'appui au delà du monde, pour ſoulever le ciel & la terre. *Da punctum cœlum terramque movebo :* mais il n'en eſt pas de même du levier du troiſième genre, tout ſon avantage eſt en faveur de la réſiſtance, parce que celle-ci eſt par la conſtruction même du levier, néceſſairement plus éloignée du point d'appui que ne l'eſt la puiſſance. C'eſt cependant celui que l'Auteur de la Nature a préféré pour diſpoſer les puiſſances motrices des animaux. Tous les muſcles deſtinés à faire mouvoir les parties du corps animal ſont diſpoſés en leviers du troiſième genre. Le ventre du muſcle, ſa partie charnue où réſide la puiſſance eſt toujours

Digitized by Google

placée entre le point d'appui & la réſiſtance. (*Voyez* MUSCLES). Mais ſi l'Auteur de la Nature paroît avoir négligé les avantages qu'il eût pu trouver dans le choix d'une autre diſpoſition de leviers, il s'en eſt ſuffiſamment dédommagé dans la manière ſelon laquelle il a conſtruit les muſcles pour les rendre ſuſceptibles de faire les plus grands efforts avec la moindre quantité d'action poſſible. (*Voyez* ACTION MUSCULAIRE).

De quelque manière que ſoit diſpoſé un levier, on trouve toujours la même analogie, lorſqu'il s'agit d'expliquer le rapport de la puiſſance à la réſiſtance pour atteindre à l'équilibre, & on démontre que dans toute eſpèce de levier quelconque, il y a toujours équilibre entre la puiſſance & la réſiſtance, lorſque leurs maſſes ſont en raiſon réciproque de leurs diſtances au point d'appui.

Suppoſons un levier A B du premier genre (*pl.* 3, *fig.* 8); dont le point d'appui C, ſoit à égale diſtance de la puiſſance P & de la réſiſtance R, que nous ſuppoſons égales. Dans ce cas, les maſſes ſont en raiſon réciproque de leurs diſtances au point d'appui, & elles ſont en équilibre.

Les maſſes, en effet, & les diſtances au point d'appui étant égales, on peut dire que la maſſe P eſt à la maſſe R, comme la diſtance de cette dernière au point d'appui C, eſt à la diſtance de la première au même point d'appui. Il y a donc 1°. Raiſon réciproque entre les maſſes & les diſtances au point d'appui. 2°. Il y a équi-

libre entre ces masses. L'équilibre consiste dans l'égalité des forces qui luttent les unes contre les autres, & celles-ci sont égales au produit de la masse multipliée par la vîtesse actuelle, ou par celle dont la masse jouiroit, si elle étoit en mouvement. Or, si on vient à supposer que le levier A B se meuve autour du point C, les poids P & R, qu'on suppose égaux en masse, acquerront la même vîtesse, comme suspendus à des distances égales du point d'appui C. Les produits des masses par les vîtesses seront donc alors égaux de part & d'autre, & conséquemment les deux corps seront en équilibre.

Supposons 2°, que le levier B C (*planche 3, fig. 9*), étant encore du premier genre, le point d'appui A soit plus proche de l'une des extrémités que de l'autre : qu'il soit, par exemple, trois fois plus proche de C que de B. Dans ce cas, il y aura encore équilibre si les masses suspendues à ces extrémités sont en raison réciproque de leurs distances au point d'appui ; c'est-à-dire si le poids R est trois fois plus grand que le poids P.

On conçoit, en effet, que si ce levier vient à se mouvoir autour de son point d'appui A, le poids P étant à une distance triple de celle du poids R, il décrira un arc trois fois plus grand dans le même tems. La vîtesse du poids P sera donc trois fois plus grande que celle du poids R & on aura équilibre entre l'un & l'autre, puisque la masse P étant égale à 1 & multipliée par sa vîtesse 3, donnera le même produit que la masse R exprimée par 3, & multipliée par sa vîtesse 1.

Digitized by Google

Cette théorie eſt encore la même pour le levier du ſecond & du troiſième genre. On trouve encore équilibre entre la puiſſance & la réſiſtance, lorſque leurs maſſes ſont en raiſon réciproque de leurs diſtances au point d'appui.

Suppoſons, en effet, que le levier B C (*pl.* 3, *fig.* 10) ſe meuve ſur ſon extrémité C, autour d'un point d'appui A; que la réſiſtance R ſoit appliquée à une diſtance donnée de ce point A; ſuppoſons à une diſtance comme 1, & que la puiſſance P appliquée à ſon extrémité B ſoit éloignée du même point d'appui, à une diſtance comme 3: nous aurons alors un levier du ſecond genre, puiſque la réſiſtance ſera placée entre le point d'appui & la puiſſance. Diſpoſons cette puiſſance de manière qu'elle agiſſe en ſens contraire contre ce levier, c'eſt-à-dire que le fardeau R tendant à le faire mouvoir de haut en bas, la puiſſance P tende à le faire mouvoir de bas en haut; ce qu'on exécute en faiſant paſſer la corde qui ſoutient la puiſſance, ſur la circonférence d'une poulie *a*, placée fixement au-deſſus. La chûte du poids P, ou ſon mouvement de haut en bas, entraînera néceſſairement l'extrémité B du levier de bas en haut. Or, dans ce cas, on aura équilibre, ſi les maſſes P & R ſont en raiſon réciproque de leurs diſtances au point d'appui A, c'eſt-à-dire ſi le fardeau R eſt trois fois plus grand en maſſe que la puiſſance P, puiſqu'alors la vîteſſe de P étant trois fois plus grande que celle de R, on aura le produit de la maſſe P, multipliée par ſa vîteſſe, égal au produit de la maſſe R multipliée par la ſienne.

Digitized by Google

Ce que nous venons de démontrer pour le levier du second genre, peut s'appliquer facilement au levier du troisième genre. Il ne s'agit pour cela que de changer la disposition de la puissance & celle de la résistance; ou mieux, il ne s'agit que de changer la dénomination des deux poids, & de supposer que le poids R représente la puissance, & le poids P la résistance. Le levier deviendra alors du troisième genre, & la même démonstration suffira. D'où il suit que dans toute espèce de levier quelconque, il y a constamment équilibre entre la puissance & la résistance, lorsque leurs masses sont en raison réciproque de leurs distances au point d'appui.

A l'aide de ce principe général, on peut expliquer facilement tous les cas possibles qui ont rapport au levier, ou à des puissances qui agissent les unes contre les autres par le moyen d'un levier, de quelqu'espèce qu'il soit. Mais nous supposons ici que ces puissances agissent perpendiculairement sur les bras des leviers auxquels elles sont appliquées; car si elles agissoient obliquement, elles perdroient une partie de l'avantage qu'elles pourroient retirer de la longueur du bras du levier sur lequel elles agiroient: leur force se décomposeroit & il n'y en auroit qu'une partie qu'elles employeroient efficacement contre celles qui leur seroient opposées. Il est donc important de connoître ce qu'elles perdent de force en pareille circonstance, & d'avoir une méthode générale d'estimer les distances au point d'appui, dans les cas où les puissances agissent obliquement.

Soit

Soit à cet effet tirée de l'extrémité B (*pl. 3, fig. 11*) du levier horisontal A B la perpendiculaire B S, sur laquelle on décrive, comme sur un diamètre, un cercle qui touche le levier au point B. Supposons maintenant que le diamètre B S exprime la force de la puissance qui agit perpendiculairement au point B. Si cette même puissance est transportée au point P, de façon qu'on ait B P égal à B S, l'action de cette puissance réduite à la valeur de B H deviendra moindre de la quantité H P.

Soit en effet prolongé indéfiniment le levier A B; supposons jusqu'en L. Soit également prolongée la ligne P B jusqu'en E, & menée du point C, la perpendiculaire C E: on aura alors deux triangles semblables C B E, B H S. L'angle, en effet, E B C égale l'angle L B H, comme opposés au sommet & conséquemment à l'angle B S H qui est égal à l'angle L B H. Pareillement l'angle C E B est égal à l'angle B H S, & conséquemment l'angle E C B, égale l'angle H B S. Donc on aura la proportion C B est à C E, comme S B est à B H, ou comme le sinus de l'angle L B H est au sinus de l'angle B S H.

Pareillement les puissances K & I qui tirent obliquement selon les directions B D K, B G I seront égales. Si l'arc S F égale l'arc S G, l'action de ces puissances sera égale à B F & à B G. Soit, en effet, tirée la perpendiculaire C D sur B K; on aura deux triangles semblables B C D, B F S, & conséquemment on trouvera la proportion B C est à C D, comme S B est à B F. Soit pareillement tirée la perpendiculaire C M,

Digitized by Google

ſur le prolongement IB & on aura, à cauſe de la ſimilitude des triangles, BC eſt à CM, comme BS eſt à BG. Or, BG égale BF par la ſuppoſition dont ces deux puiſſances ſont égales. On pourra donc, à l'aide de cette méthode générale trouver la véritable action, ou mieux la véritable diſtance au point d'appui à laquelle une puiſſance donnée agira contre un levier, ſur lequel ſon action ſe dirigera obliquement.

Nous ne dirons rien ici de toutes les machines, ni de tous les inſtrumens qu'on peut rapporter au levier. Cette théorie ne peut entrer que dans le projet d'un traité général du levier. Nous en avons donné une idée dans le ſecond Volume de nos *Elémens de Phyſique.*

Fin du ſecond Volume.

De l'Imprimerie de CLOUSIER, rue Saint-Jacques, 1780.

Digitized by Google

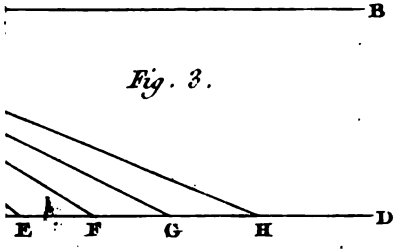
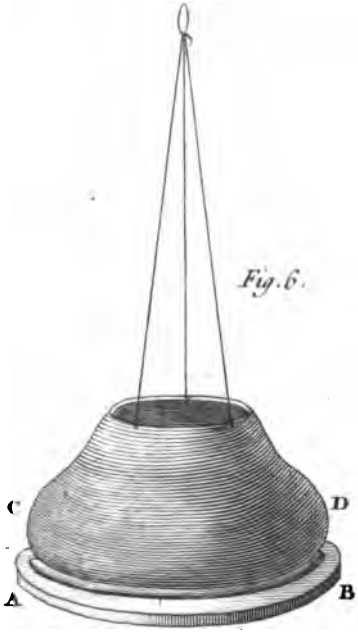


Fig. 3.

Fig. 6.



Digitized by Google

Digitized by Google

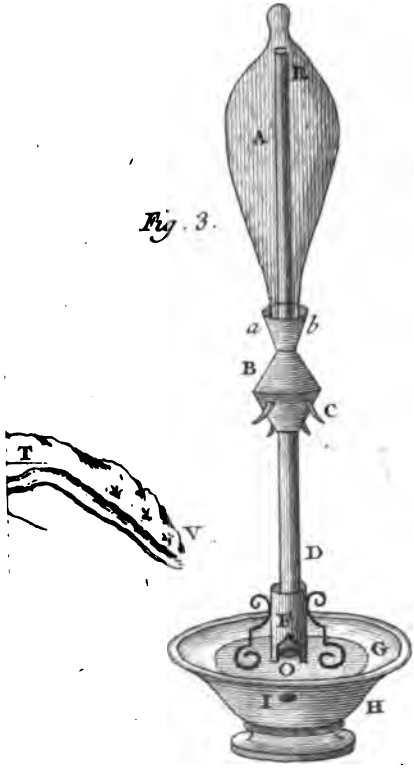


Fig. 3.

Fig. 6.

Sellier

Digitized by Google

Digitized by Google

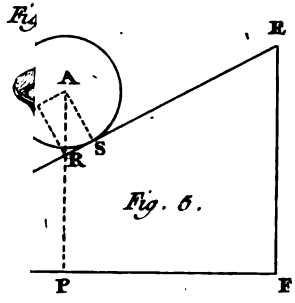


Fig. 6.

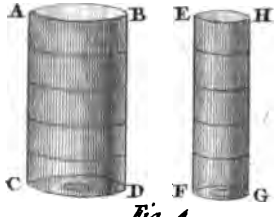


Fig. 4.

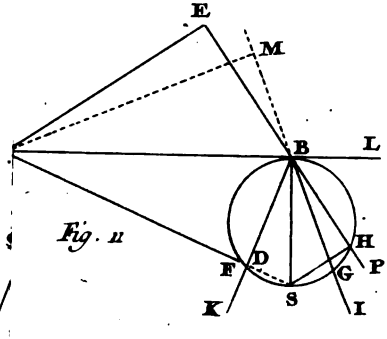


Fig. 11

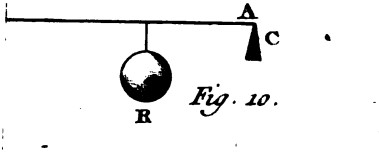


Fig. 10.

Sellier

Digitized by Google

Digitized by Google